ROBERTO VOLTERRI

Psicotrónica

Construya sus instrumentos de investigación psíquica

la otra ciencia

martinez roca

Cubierta de Geest/Hoverstad

Los experimentos parapsicológicos son, en buen número de casos, de naturaleza física. Y, por tanto, susceptibles de medida, visualización y registro.

El presente libro ofrece al investigador, al estudioso de lo paranormal y a cuantos se hallen interesados por tan fascinante tema, todas las instrucciones necesarias para construir por sí mismos pequeños aparatos, en gran parte electrónicos, útiles para efectuar las más variadas experiencias en el campo de la parapsicología.

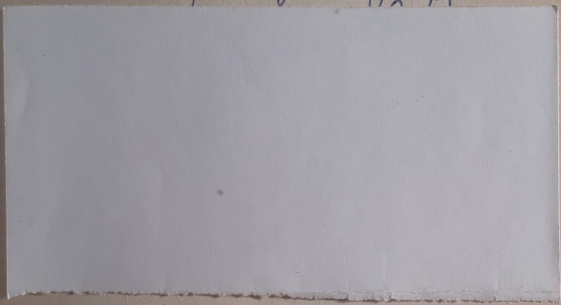
Para cada experimento se dan informaciones detalladas sobre su ejecución y la lista de los materiales necesarios.

Con la ayuda de este libro usted podrá construir, entre otros aparatos:

- Una cámara Kirlian de dos o tres transistores, necesaria para la investigación de los campos bioplasmáticos.
- Reveladores Backster, que sirven para visualizar los misteriosos fenómenos de interacción entre el mundo vegetal y el animal.
- Un generador de ultrasonidos, muy sencillo, para realizar experiencias Backster.
- Monitores de ondas cerebrales para experimentos de biofeedback.

110
10/11/39
C
Ats 708.-

Hugo



Si usted desea estar informado de nuestras publicaciones, sírvase remitirnos su nombre y dirección, o simplemente su tarjeta de visita, indicándonos los temas que sean de su interés.

Ediciones Martínez Roca, S.A.
Dep. Información Bibliográfica
Gran Vía, 774 08013 Barcelona

Psicotrónica

Colección LA OTRA CIENCIA

Roberto Volterri

Psicotrónica

Construya sus instrumentos de investigación psíquica

Ediciones Martínez Roca, S. A.

Título original: *Psicotronica*

Traducción: *Juan Giner*

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni la recopilación en un sistema informático, ni la transmisión, en cualquier forma o por cualquier medio, por registro o por otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de Ediciones Martínez Roca, S. A.

© per tutto il mondo by SugarCo Edizioni S.r.l.
© 1981, Ediciones Martínez Roca, S. A.
Gran Via, 774, 7.º - 08013 Barcelona
ISBN: 84-270-0629-2
Depósito legal: B. 13120 - 1988
Impreso por Libergraf, S. A. - Constitució, 19 - 08014 Barcelona

Impreso en España — Printed in Spain

Indice

1. *Los campos bioplasmáticos: el efecto Kirlian y la cámara Kirlian* 11
   1. Generador Kirlian de dos transistores 18
   2. Generador Kirlian de tres transistores 22
   3. Generador Kirlian portátil de tres transistores y SCR 25
2. *Electricidad y procesos vitales: el efecto Backster* 39
   1. Uno de los más sencillos reveladores Backster 45
   2. Revelador Backster de dos transistores 51
   3. Primer revelador Backster de circuito integrado 56
   4. Segundo revelador Backster de circuito integrado 60
   5. Tercer revelador Backster de circuito integrado 65
   6. Modificación de un "tester" común en un eficaz revelador Backster 71
   7. Dos proyectos sencillos: un generador de impulsos eléctricos y un generador de ultrasonidos para realizar experiencias Backster 72
3. *Electrónica, yoga y Meditación Trascendental: el control de las ondas cerebrales* 81
   1. Un completo monitor de ondas alfa, beta y theta, para realizar experiencias de biofeedback 90
   2. Revelador de la temperatura corpórea, de circuito integrado, para experiencias de biofeedback 103

3. Generador de estímulos acústicos, de circuito integrado, para experiencias de biofeedback. Introducción del trance hipnótico 106

4. *Duelo con el tiempo: las cartas Zener y los sistemas electrónicos para el estudio de la ESP* 111
   1. Cartas Zener electrónicas: sistema con dos posibilidades 115
   2. Dispositivo electrónico para experimentos Zener con seis posibilidades 125
   3. Dispositivo electrónico para experiencias Zener con dieciséis posibilidades 128
   4. La fisiología de la ESP: construcción de un sencillo fotopletismógrafo de transistores 133

5. *Psicocinesis: viejos y nuevos métodos de investigación* 144
   1. Sencillo electroscopio electrónico para experimentos PK en el campo eléctrico 155

6. *Experimentos sobre la momificación de pequeños cuerpos orgánicos: las "ondas de forma"* 159

7. *Contacto con la "otra dimensión": las "voces de Raudive"* 165
   1. Sencillísimo "sintonizador" de transistores para la recepción de las "voces de Raudive" 170
   2. Dos sencillos generadores de "rumor blanco" para experiencias sobre la recepción de las "voces" 173

Apéndice I
   1. Cómo se realizan los circuitos impresos 178
   2. Cómo se revelan las placas o películas utilizadas en los experimentos Kirlian 185

Apéndice II: Aspectos auxiliares: los alimentadores 188

Apéndice III
   1. Cómo se trabaja con los transistores y los circuitos integrados 192
   2. Cómo se preparan los extremos de los cables coaxiales 198

Apéndice IV: Pequeño diccionario técnico 201

Apéndice V: Bibliografía básica 215

A Rita, por lo que me ha enseñado a comprender.

ADVERTENCIA

La construcción de algunos de los aparatos que se describen en este libro puede resultar peligrosa para el neófito. Para su realización es aconsejable que éste se asesore por un entendido en electrónica.

1. Los campos bioplasmáticos: el efecto Kirlian y la cámara Kirlian

El hombre es un péndulo en eterno movimiento y en continua vibración.

JOHN PIERRAKOS

El efecto Kirlian

Krasnodar, año 1935. Fue en esta pequeña ciudad de Moldavia donde Semyon Davidovich Kirlian empezó, junto con su esposa Valentina, a ocuparse de la electrofotografía. Con un aparato que él mismo había inventado y construido, Kirlian, electrotécnico y apasionado de la fotografía, descubrió cómo fijar en una placa fotográfica una extraña luminiscencia que emana de todos los cuerpos orgánicos y, como veremos en seguida, también de los inorgánicos.

En honor a la verdad, diremos que los primeros estudios sobre electrofotografía se remontan a 1777, año en el que Lichtemberg logró, casi al azar, obtener unas imágenes que se conocen con su nombre, poniendo polvo de licopodio sobre la placa electrizada de un electroscopio condensador.

Casi sesenta años después, Karsten obtuvo otras «figuras eléctricas» mediante una especie de condensador eléctrico en el que el dieléctrico lo constituía una placa de vidrio fino, mientras que las dos armaduras consistían en una lámina de cobre y una moneda. Cuando se aplicaba a las armaduras una diferencia de potencial alta, se creaba entre ellas una

carga; desvanecida ésta, en el dieléctrico de vidrio permanecía la imagen de la moneda.

Tras otros estudios del italiano Tommassi y de Ducretet, vino el físico checoslovaco Bartolomej Navràtil, quien en 1889 introdujo por primera vez el término «electrofotografía» en un artículo titulado «El nuevo tipo de figuras eléctricas».

A principios de 1900, Jaroslav Ianêcek publicó en Praga un ensayo sobre los experimentos de electrofotografía realizados por el ruso Jodkc con el famoso «carrete de Ruhmkorff». El tipo de trabajos desarrollados por este estudi· se aproximaba ya, y mucho, a los de Kirlian.

A nivel académico, las investigaciones sobre electrofotografía, después de los estudios de los esposos rusos, fueron reanudados por los checoslovacos Pràt y Schlemmer, quienes en 1959 publicaron, en la revista *The Journal of the Biological Photographic Society*, los brillantes resultados de sus interesantísimos experimentos.

Volviendo ahora a los Kirlian, digamos que la técnica que empleaban no era muy complicada: la «efluviografía», como podríamos definir el resultado del experimento, se producía al colocar una placa fotográfica en contacto con el objeto sometido a estudio y situarlo todo bajo la acción de un potente campo eléctrico de alta frecuencia. Fueron numerosísimos los experimentos realizados por los dos estudiosos soviéticos: hojas de plantas —sanas o no—, monedas metálicas, el propio cuerpo humano... De todo un poco, en suma, se sometió a la acción de la «cámara Kirlian». El estupor de los experimentadores al comprobar que las hojas cortadas de plantas sanas producían una efluviografía totalmente distinta de la de las hojas procedentes de plantas afectadas por una enfermedad cualquiera, fue enorme.

Pero durante algún tiempo sus estudios no se tomaron en consideración. En realidad, hasta la sexta década de este siglo, el gobierno ruso, en la persona del doctor Federov, del Ministerio de la Salud Pública, no les subvencionó para que siguiesen sus investigaciones en el sector de la diagnosis médica.

El estudio de los Kirlian lo continuaron y ampliaron después otros investigadores soviéticos, como Viktor Adamenko, quien publicó un ensayo titulado *Sobre investigaciones de los objetos biológicos en los campos eléctricos de alta frecuencia*, y Vladimir Inyushin, quien en el año 1968, en su ensayo *La naturaleza biológica de los resultados Kirlian*, sintetizó todos los estudios de los investigadores de Krasnodar.

Semyon Kirlian había declarado que el extraño resultado visible en sus electrofotografías estaba determinado por

«cambios de las propiedades no eléctricas, que se transmiten a la película», pero esta explicación tan sumaria no satisfizo a Inyushin, quien, después de una larguísima serie de experimentos, afirmó que el efecto de bioluminiscencia se debía a un «cuerpo de plasma biológico» y no, por tanto, al estado eléctrico del objeto en estudio.

Las tesis de los investigadores soviéticos se podrían sintetizar en cuatro puntos esenciales:

— Existencia de un modelo energético, con propiedades diferentes de las derivadas de fenómenos de naturaleza fisicoquímica.
— Relación causa-efecto entre el estado físico o psicofísico del objeto o paciente en estudio y la estructura del campo bioplasmático.
— Existencia de una energía vital independiente de la presencia «física» del objeto que se examina. Si se corta parte de la hoja fresca de una planta, en la efluviografía aparece «todo» el contorno de la misma. Éste es uno de los puntos más controvertidos del problema, ya que otros investigadores no han logrado repetir con éxito este experimento.
— Correspondencia —mejor dicho, coincidencia— entre el «cuerpo bioplasmático» y el llamado «cuerpo astral» u OD, ya estudiado por Von Reichenbach.

En la práctica, todos los puntos arriba indicados están aún en discusión, pues, como a menudo acontece en el ámbito de las investigaciones científicas, un mismo fenómeno, por sencillo que sea, origina interpretaciones diversas.

El estudio sobre los «campos bioplasmáticos» se encuentra todavía en estado embrionario y, por tanto, abierto a todos aquellos que, si bien con medios inferiores a los de los laboratorios científicos, quieran experimentar nuevas técnicas y realizar nuevas experiencias.

La cámara Kirlian

«En física, hoy en día, se define como plasma un gas eléctricamente neutro, fuertemente ionizado, compuesto de iones, electrones y partículas neutras y llamado "el cuarto estado de la materia" (detrás de los sólidos, los líquidos y los gases). Hasta 1944, cuando los ejércitos aliados tomaban al asalto la "fortaleza europea", no apareció en París, en francés, un libro del ruso V. S. Grishchenko, titulado *El cuar-*

to estado de la materia. A él se debe, por consiguiente, la invención del término bioplasma. El mismo año, A. G. Gurvich, descubridor de la "radiación mitogénica", publicó en Moscú un libro titulado *La teoría del campo biológico,* en el que resumía veinte años de trabajo.» En estos términos se expresan Tompkins y Bird en su obra *La vida secreta de las plantas,* cuando aluden a una de las diferentes hipótesis y teorías que se han propuesto para explicar racionalmente el llamado «efecto Kirlian».

De hecho, no está exenta de un cierto atractivo la identificación, en el fenómeno del halo luminoso fotografiable alrededor de los cuerpos orgánicos o no —según las técnicas especiales que ilustraremos más adelante—, del llamado «plasma cósmico» que invadiría todo el Universo y que, en nuestro caso, sería emitido por el sol y, en consecuencia, absorbido por toda la materia. Esta teoría nos recuerda con bastante exactitud aquella otra del llamado «prana» (tan difundida en Oriente y cuyos orígenes se pierden en la noche de los tiempos), siendo además muy afín a la famosísima teoría del «orgón» defendida por Wilhelm Reich.

«Un día —escribe Reich en *La biopatía del cáncer*—, mientras trabajaba en un experimento, me di cuenta de que todos los objetos de metal (tijeras, pinzas, agujas) estaban muy magnetizados... Hice algunas pruebas con placas fotográficas. Puse preparados de cultivo sobre placas descubiertas en la oscuridad, sobre placas metidas en cajas, sobre placas parcial o totalmente cubiertas de plomo, y en el mismo espacio coloqué placas de control sin ninguna influencia directa.

»Con gran sorpresa constaté que *todas* las placas que se encontraban en el *mismo* espacio que los cultivos se velaban. Algunas de ellas, coincidentes con las hendiduras de la caja de madera, estaban visiblemente ennegrecidas; otras presentaban un ennegrecimiento acentuado en los puntos donde el revestimiento de plomo era menos denso. *Y también aparecían veladas las placas de control colocadas en el mismo espacio... Parecía como si la radiación estuviera "presente por doquier".*»

Y más adelante añade: «*La radiación debe tener que ver con la energía solar. Sea como fuere, proviene exclusivamente del sol...* Por mi parte, tenía la prueba que me confirmaba [como resultado de otros experimentos] el origen solar de la energía: primero, atendiendo al hecho de que el experimento de la incandescencia había liberado la energía solar de la arena; segundo, cargando directamente los aisladores [unos guantes de goma] con la lámpara de cuarzo. Ahora bien, si

los biones y el sol irradian la energía en cuestión, entonces era preciso prestar atención a otra cosa: esta energía debía estar *contenida también en el organismo vivo* [esta vez la cursiva es mía]». Y concluye su tesis con las siguientes palabras: «La nueva energía también está contenida en el organismo vivo. *El organismo vivo recibe la energía de la atmósfera y directamente del sol...* Esta energía recibió el nombre de «*orgón*» debido a que fue descubierta a través del estudio del orgasmo y de su efecto biológico, es decir, de la carga de sustancias de origen orgánico».

¿Qué deducción se puede sacar de cuanto llevamos dicho? Que con toda evidencia debe existir un denominador común entre la teoría «pránica» y la teoría «orgónica», y que este denominador común se deriva, creemos, del concepto hoy universalmente aceptado del unitarismo de los fenómenos físicos, químicos y biológicos. La materia es una; no existe diferencia *sustancial* entre el mundo orgánico y el inorgánico, entre la energía y la materia misma. Son sólo aspectos múltiples de una realidad única. La energía emitida por el sol, la energía «orgónica» de Reich, la energía «pránica» del Yoga y la energía del llamado «plasma cósmico», son en realidad manifestaciones diferentes de una única esencia, de la que el campo bioplasmático —visualizable con el aparato de Kirlian— representa la «concretización» bajo un aspecto físico perceptible por nuestros limitados sentidos.

Resulta igualmente interesante examinar cuáles son los puntos en común que existen entre las descripciones de los fenómenos Kirlian y las visualizaciones del «aura» humana y de los objetos inanimados descritas por los iniciados en las teorías místicas orientales. A este propósito no podemos dejar de recordar las investigaciones realizadas en 1843 por el alemán Karl von Reichenbach sobre la percepción de las radiaciones —de características diversas— emitidas por los objetos y en particular por los objetos magnetizados. Los sujetos con quienes experimentó este científico aseguraban, y él mismo pudo constatarlo objetivamente, que percibían una sensación fría y agradable en un extremo de una barra magnetizada, mientras que en el otro extremo la sensación era cálida y repugnante.

Reichenbach examinó a centenares de sujetos a lo largo de más de veinticinco años de investigaciones, llegando a la conclusión de que en los fenómenos no entraba en juego ninguna de las energías físicas conocidas, razón por la cual tales efectos debían atribuirse a algo completamente nuevo que acompaña a todos los fenómenos naturales y que él llamó OD.

La característica principal del OD, según afirmaba Rei-

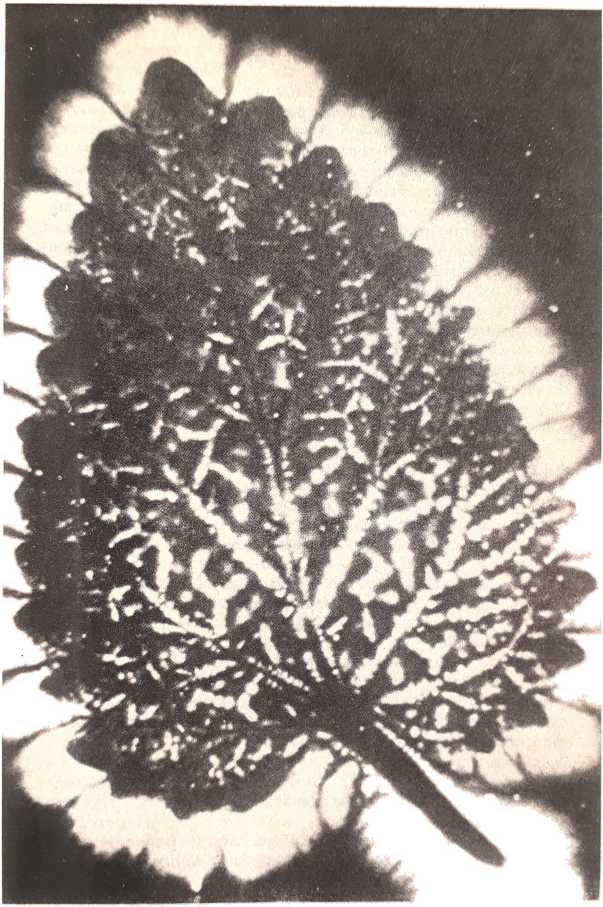
chenbach, es la polaridad: el OD negativo es emitido por el polo Norte del imán, y quienes son sensibles a él lo perciben como una emanación azulada, placentera, refrescante, y a veces semejante a una ráfaga de aire fresco; el OD positivo, en cambio, es emitido por el polo Sur del imán, y se visualiza como una radiación rojiza, desagradable y en ocasiones repugnante, tibia. En este sentido es evidente la semejanza con las experiencias efectuadas posteriormente por el norteamericano E. Lane con la cámara Kirlian sobre un imán, experiencias que coinciden plenamente con cuanto afirmaba un siglo antes el desconocido científico alemán.

Las investigaciones de Reichenbach han encontrado continuadores en la actualidad, como por ejemplo el profesor soviético Gulyayev, de la Universidad de Leningrado, quien ha podido verificar así la existencia de un campo eléctrico irradiado por todos los seres vivos, en particular por los músculos, los nervios y el corazón. A este propósito resulta muy interesante prestar atención a lo que escribe T. Lobsang Rampa en su ya célebre *El tercer ojo:* «Era una curiosa experiencia ver a aquellos hombres envueltos, aparentemente, por llamas de oro. Sólo más tarde pude darme cuenta de que sus auras psíquicas —o halos— eran doradas a causa de la vida sana que llevaban, mientras que las de la mayor parte de los demás tenían un aspecto muy diferente.

»A medida que el nuevo sentido apenas adquirido se perfeccionaba bajo la hábil guía de los lamas, pude observar que existían otras emanaciones vastísimas más allá del aura psíquica más íntima. Con el tiempo pude llegar a evaluar las condiciones de salud de un individuo según el color y la intensidad del aura psíquica. También logré comprender si la gente decía o no la verdad por las fluctuaciones de los colores.»

Y más adelante añade: «Venía hacia mí una figura envuelta en humo azulado rasgado por manchas de un rojo encendido. Lancé un gemido de miedo y volví a entrar a toda prisa en la habitación. Los demás notaron mi expresión horrorizada. "¡En el pasillo hay un hombre envuelto en llamas!", exclamé. El lama Mingyar Dondup se apresuró a salir y regresó con una sonrisa dibujada en los labios: "Lobsang, ése es un maniático de la limpieza que está muy enfadado. Pero como él no es consciente de ello, su aura psíquica es de un azul humoso, y las llamaradas rojas son los impulsos de la ira que le domina".»

Como hemos visto, tales descripciones se parecen mucho a cuanto han descrito, durante siglos, los sensitivos y videntes, y son extraordinariamente afines a la idea que nos hemos



1. Una imagen muy sugestiva: el "aura vital" de una hoja, fotografiada en la URSS con la famosa cámara Kirlian.

hecho del aura humana gracias al advenimiento de las fotografías Kirlian, en particular las de color.

Por lo demás, el concepto de aura no es en absoluto reciente. Según escriben Ostrander y Schroeder en *Psychic Discoveries Behind the Iron Curtain:* «La idea de aura humana, una nube luminosa y radiante que circunda el cuerpo, tiene siglos de antigüedad. Los frescos y las obras de arte del Antiguo Egipto, Grecia, India y Roma representaban a las personas santas circundadas por un halo luminoso mucho antes de que los artistas de la era cristiana comenzaran a pintar a los santos con una aureola. Se trata de un convencionalismo que podría estar inspirado en las observaciones de los clarividentes que lograban ver las radiaciones emanadas de los santos». Por su parte, la famosa sensitiva Eileen Garrett escribe en su libro *Awareness:* «Siempre he visto a las personas, las plantas y los animales circundados por un halo de niebla», y refiere que el halo cambia de color y de intensidad según el humor de la persona.

Así pues, hoy parece estar fuera de toda duda la existencia de un campo de energía que, cualquiera que sea la definición que queramos darle, circunda todo cuerpo, vivo o no. Tan sólo resta buscar, con los medios que la moderna técnica electrónica pone a disposición de los investigadores, la esencia íntima de esta energía (pránica, ódica, orgónica, bioplasmática, etc.) y su manera de operar sobre los organismos biológicos a fin de explotar mejor sus características positivas y, no menos importante, tener un conocimiento más racional y amplio del vastísimo dominio de la naturaleza.

Con los sencillos, pero eficacísimos, generadores de alta tensión que más adelante describiremos, hemos querido proporcionar a los experimentadores —cualquiera que sea el nivel a que operen— un estímulo para proseguir y ampliar los estudios, las experiencias y el interés en el aún inexplorado reino de los campos bioplasmáticos, y ello con el pleno convencimiento de que realmente «la unión hace la fuerza» y de que, difundiendo precisamente los medios de investigación, se puede llegar en menos tiempo a las metas previamente establecidas.

1 — Generador Kirlian de dos transistores

La primera «cámara Kirlian» que nos disponemos a describir es de construcción simple y poco costosa. De hecho, tan sólo se requieren dos transistores y una bobina común para automóvil, al objeto de obtener la diferencia de poten-

cial (15.000 a 20.000 voltios) necesaria para llevar a cabo las elementales y sin embargo interesantísimas experiencias en el campo bioplasmático. Veamos ahora cómo funciona el circuito. El transistor (D), oportunamente polarizado por la resistencia (B) y por el potenciómetro (A), funciona como un oscilador cuya frecuencia de funcionamiento viene determinada precisamente por (A). La señal presente en el colector del transistor (D) es aplicada por consiguiente, a través de la resistencia (F), a la base del transistor de potencia (E).

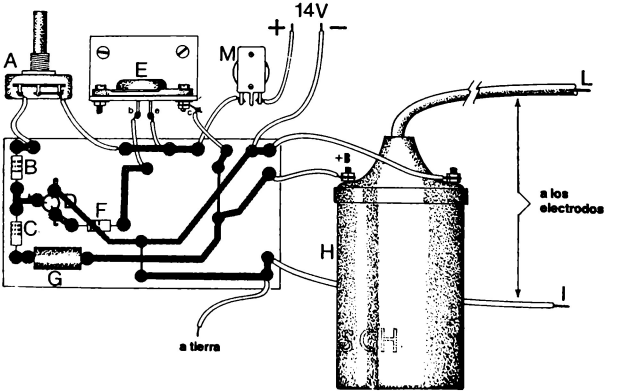
Éste actúa en la práctica como un interruptor cuya apertura y cierre están regidos precisamente por el transistor (D). En esencia, cumple la función de la magneto de los automóviles. En efecto, vemos que ésta está conectada en serie a los 12 voltios de la alimentación y al primario de la bobina: de tal modo, cada vez que (E) está en conducción circula por él un impulso de corriente que se traduce, en el secundario, en una tensión extremadamente alta y que depende justamente del número de espiras de la propia bobina. Como ya hemos dicho con anterioridad, es a través del potenciómetro (A) que se regula la frecuencia de oscilación del transistor (D), y por tanto el ciclo de conducción e interrupción de (E) y, en definitiva, la frecuencia de alta tensión presente en los electrodos (L) e (I).

Éstos se fabrican con una lámina de cobre o bien, más sencillamente, con dos rectángulos de vitrorresina para circuitos impresos, donde el verdadero electrodo consiste precisamente en la superficie de cobre. También podemos intentar no empalmar el electrodo a la masa, conectando directamente a tierra, mediante un hilo de cobre, el objeto que estamos estudiando. Con esta solución, el electrodo de alta tensión hará las veces, además, de soporte, sobre el que apoyaremos primero la placa o película fotográfica con el lado sensible hacia el objeto, y después el objeto mismo conectado a tierra.

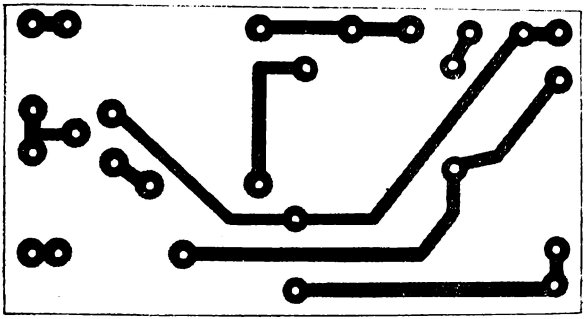
Así mismo procuraremos que el material, orgánico o no, sobre el que estamos operando, esté en íntimo contacto con la superficie fotosensible, pues de lo contrario, sobrepasada una distancia determinada (variable en cada caso, pero por lo general del orden de un milímetro), se tendrían resultados engañosos e incluso a veces nulos. También será interesante tratar de operar con electrodos transparentes como los que se utilizan en Estados Unidos, aunque por el momento todavía no estoy en condiciones de sugerir a los investigadores un sistema válido, tanto desde el punto de vista óptico como desde el eléctrico, y que además resulte fácil de construir y barato. Sea como fuere, debo anticipar que estoy experi-

mentando con vidrios grafíticos que, si bien no dan resultados excelentes, al menos son aceptables. Tan pronto como disponga de datos útiles, los comunicaré a los distintos investigadores interesados en la vasta y aún inexplorada fenomenología Kirlian.

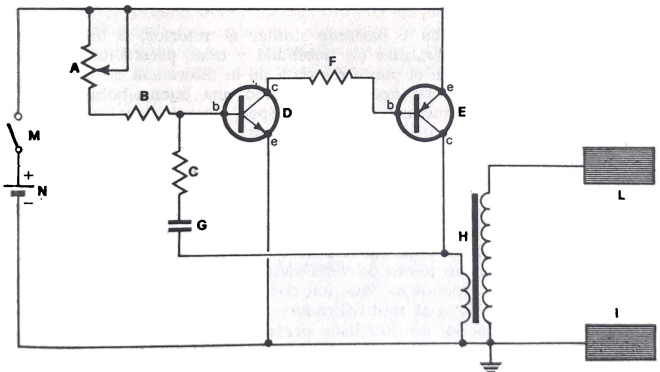
Por el momento, y con respecto al generador descrito anteriormente, sólo resta aconsejar que se monte en una caja metálica de dimensiones adecuadas, fijando en el panel anterior el potenciómetro (A) y el interruptor (M), que deberá ser del tipo pulsador. Con este tipo de interruptor será mucho más fácil determinar el tiempo justo de exposición, el cual variará desde algunos segundos para los objetos buenos conductores hasta cerca de un minuto o más para los aislantes o los que contengan poca cantidad de líquido. Del contenedor metálico saldrán por tanto los dos cables para los electrodos y, eventualmente, los dos hilos de conexión con el acumulador o alimentador exterior. Por último, recuérdese que debe operarse en condiciones de oscuridad absoluta y que los experimentos han de iniciarse utilizando papel fotográfico. Éste es poco costoso, es lo bastante rápido incluso para tiempos de exposición breves y permite trabajar a la «luz» de la bombilla roja en lugar de hacerlo en la más completa oscuridad.



2. Generador Kirlian de dos transistores. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.



3. Diseño del circuito impreso del generador Kirlian de dos transistores. Escala 1:1.



4. Esquema eléctrico del generador de alta tensión para experimentos Kirlian de dos transistores.

Lista de los materiales necesarios para realizar el generador Kirlian de dos transistores (figura 4).

A) Potenciómetro lineal de 100 K ohmios.
B) Resistencia de 100 K ohmios —1/2 vatio— 10 %.
C) Resistencia de 10 K ohmios —1/2 vatio— 10 %.
D) Transistor tipo AC 127 (o equivalente).
E) Transistor de potencia tipo ASZ18 (montar sobre un disipador térmico).
F) Resistencia de 22 ohmios —1 vatio— 10 %.
G) Condensador cerámico de 33 kpF — 350 V trabajo.
H) Bobina para automóvil. Aconsejamos emplear una bobina con el mayor número posible de espiras.
I) Electrodo a tierra (véase texto).
L) Electrodo a la alta tensión (véase texto).
M) Interruptor (pulsador).
N) Batería de 12 V o alimentador (véase texto).

Además: caja metálica, base del circuito impreso de vitrorresina, disipador térmico para transistor, tuercas, tornillos y demás accesorios.

2 — Generador Kirlian de tres transistores

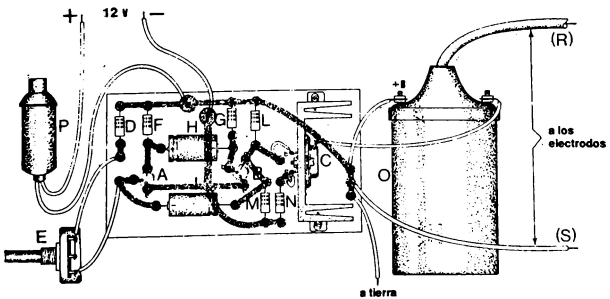
Éste es un circuito bastante similar al anterior, si bien ofrece mayores garantías de fiabilidad y unas prestaciones más amplias desde el punto de vista de la diferencia de potencial obtenible. De hecho, empleando una buena bobina con un elevado número de espiras (por ejemplo las instaladas en algunos automóviles americanos) se puede conseguir una tensión de cerca de 25.000 voltios entre los electrodos, tensión suficiente para conseguir electrofotografías claras. La tensión óptima aplicable a los electrodos debería estar, en realidad, alrededor de los 50.000 voltios, pero según las experiencias que hemos realizado ha quedado demostrado que con valores más bajos también se obtienen resultados apreciables. Desde un punto de vista eléctrico está claro, al menos para los «mañosos», que los dos transistores (A) y (B) han de conectarse al multivibrador.

De este modo, los impulsos presentes en el colector de (B) son aplicados directamente a la base del transistor de potencia (C), el cual, al actuar como en el caso precedente, interrumpirá periódicamente la corriente que fluye hacia el primario de la bobina (O). Así, y según el proceso de sobras conocido, en el secundario dispondremos de una tensión ele-

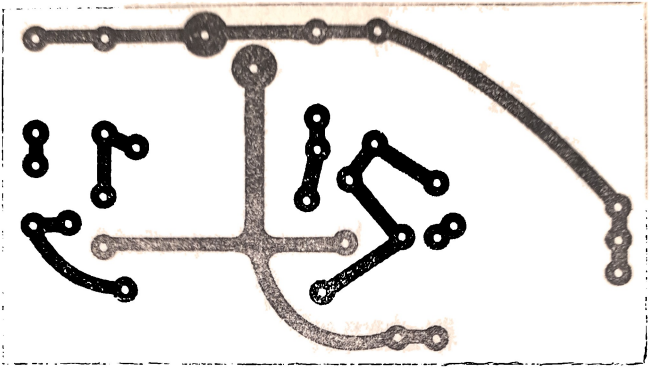
vadísima que dependerá precisamente del número de espiras existente entre los dos bobinados. Lo mismo que en el anterior circuito, el potenciómetro (E) tiene la misión de variar la frecuencia de oscilación del multivibrador, proporcionando de este modo a los electrodos una tensión variable en frecuencia dentro de unos límites determinados. Se ha observado, en efecto, que para el éxito de los experimentos no sólo es un parámetro importante la diferencia de potencia, sino también la frecuencia de tal diferencia de potencia. La alimentación del complejo puede confiarse al clásico acumulador de 12 voltios o, mejor aún, a un alimentador adecuado, capaz de proporcionar 12 voltios — 1,5 amperios. Esto podrá realizarse fácilmente con un transformador apropiado, de 25 watios como mínimo, al que añadiremos un puente rectificador, por ejemplo del tipo B40/C2200, filtrando la totalidad con un condensador electrolítico de 1000 μF — 25 V trabajo.

Al final del libro incluiremos de todos modos algunos esquemas de alimentadores que serán útiles para este y otros proyectos que propondremos más adelante. Mientras que los dos transistores (A) y (B) están montados, junto con los demás componentes, en el correspondiente circuito impreso, el transistor de potencia (C) —que tiene necesidad del apropiado enfriamiento— será montado en el adecuado disipador térmico (véase el Apéndice III) a fin de poder operar sin la menor preocupación incluso durante un largo período.

Sin embargo, todos los elementos de este generador pueden ser cómodamente instalados en una caja metálica común, fijando en el panel anterior (como en el circuito precedente)



5. Generador Kirlian de tres transistores. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.



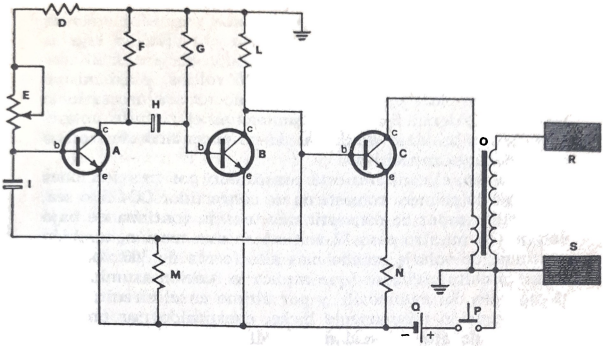
6. Diseño del circuito impreso del generador Kirlian de tres transistores. Escala 1:1.

el potenciómetro regulador de la frecuencia (E) y el interruptor pulsador (P). Si se quiere, el interruptor pulsador también podrá ser del tipo indicado en la figura 5, con lo cual resultará más cómodo operar incluso a una cierta distancia del generador propiamente dicho.

No creemos que haya mucho que añadir a lo ya dicho, como no sea que es aconsejable operar buscando el valor óptimo de la frecuencia de alta tensión con objeto de poder conseguir los mejores resultados. Según nuestras experiencias hemos podido comprobar, sin embargo, que las electrofotografías más nítidas y detalladas se obtienen con valores de frecuencia más bien altos, alrededor de los 20 kHz. *En este proyecto, y dada la particular disposición del circuito, el electrodo a tierra está conectado en la práctica al positivo de la batería antes que al negativo. Por tanto, debe ponerse atención en no conectar a tierra este último terminal.*

Lista de los materiales necesarios para realizar el generador Kirlian de tres transistores (figura 7).

A) Transistor tipo 2N1711.
B) Transistor tipo 2N1711.



7. Esquema eléctrico del generador de alta tensión para experimentos Kirlian de tres transistores.

C) Transistor de potencia 2N3055.
D) Resistencia de 22 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
E) Potenciómetro de 50 K ohmios.
F) Resistencia de 220 ohmios — 1 vatio — 10 %.
G) Resistencia de 4,7 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
H) Condensador electrolítico de 25 uF — 25 V trabajo.
I) Condensador electrolítico de 25 uF — 25 V trabajo.
L) Resistencia de 220 ohmios — 1 vatio — 10 %.
M) Resistencia de 100 ohmios — 1 vatio — 10 %.
N) Resistencia de 0,5 ohmios — 3 vatios.
O) Bobina de alta tensión para automóviles (véase texto).
P) Interruptor pulsador (véase texto).
Q) Acumulador de 12 voltios o alimentador (véase texto).
R) Electrodo de alta tensión.
S) Electrodo a tierra.

Además: caja metálica, base del circuito impreso de vitrorresina, disipador térmico para transistor de potencia, tuercas, tornillos y demás accesorios.

3 — Generador Kirlian portátil de tres transistores y SCR

Con este proyecto queremos presentar a los experimentadores una Cámara Kirlian portátil muy práctica, que cabe

en un maletín del tipo «neceser» y que permitirá efectuar interesantísimos experimentos incluso en aquellos lugares donde no se pueda disponer de la tensión de la red. El conjunto puede funcionar también a 220 voltios, y así mismo se puede emplear en los casos en que no sea necesario el uso de la batería. Si ahora examinamos el circuito notaremos que es bastante similar al de un encendido electrónico con «descarga capacitiva».

De hecho, el conjunto está constituido por tres secciones distintas: la primera consiste en un convertidor CC-CC, o sea, un circuito capaz de convertir una tensión continua de bajo voltaje (en nuestro caso 12 voltios) en una tensión, también continua, de voltaje mucho más alto (cerca de 300 voltios); en un circuito oscilador (que explica la función asumida por el magneto del automóvil), y por último en el circuito para la alta tensión propiamente dicho, constituido por un condensador de alta capacidad acoplado a una bobina de encendido.

Veamos cómo funcionan en detalle los tres distintos circuitos. El convertidor CC-CC, como se ha dicho, debe elevar la tensión de la batería a una tensión de cerca de 300 voltios, capaz de cargar el condensador (Z). Esto se obtiene a través del oscilador constituido por los dos transistores de potencia (D) y (D'), junto con el transformador (H). La tensión alterna extraída por el secundario de dicho transformador es rectificada de hecho por los cuatro diodos (I) (I') (I") y (I'") y enviada, a través de la resistencia (L), a uno de los tres condensadores (Z). Hemos dicho uno de los tres porque escogiendo oportunamente, a través de un conmutador adecuado, el valor justo de capacidad, podremos determinar cuál es el valor de frecuencia más apto con el que debemos operar para conseguir el mejor rendimiento. Como se ve en el circuito, en efecto, cada condensador puede ser conectado en paralelo al primario de la bobina de alta tensión a través del *SCR* (V) (del inglés: *Silicon Controlled Rectifier*).

Este componente, llamado también «diodo controlado», es en esencia un semiconductor que puede ser precisamente conducido a través de un adecuado impulso aplicado a uno de sus electrodos denominado gate. El impulso será precisamente el oscilador, como indicábamos antes, el que lo proporcione. Este oscilador ha sido realizado mediante un transistor uniconjunto, tipo 2N2646, con objeto de conseguir una buena fiabilidad de funcionamiento unida a una más que aceptable estabilidad de frecuencia. Cuando uno de los condensadores (Z) se ha cargado, llega al *gate* del *SCR* (V) el

impulso de mando procedente del transistor (T); el resultado es que el *SCR* se pone en conducido, permitiendo así al condensador descargarse en el primario de la bobina (K). En definitiva, como consecuencia de la brusca variación de corriente en el primario, se tendrá un impulso de tensión en el secundario, impulso extremadamente amplio a causa del notable número de espiras existente entre los dos bobinados.

Iniciaremos el experimento con el conmutador (M) colocado en posición 1, de manera que haya alta tensión en los dos electrodos a la mínima frecuencia obtenible. Más adelante, en el curso de sucesivas experiencias, veremos cuál es la posición exacta del conmutador con el objeto de realizar electrofotografías tan nítidas y detalladas como sea posible. Como hemos dicho, esta es una cámara Kirlian portátil, y para construirla nos procuraremos ante todo un maletín de madera, procurando que el cuerpo inferior tenga como mínimo una profundidad de 8 cm; de lo contrario resultará difícil disponer en su interior la batería para el convertidor y la bobina de alta tensión.

En la parte interna del cuerpo inferior del maletín pegaremos a las cuatro esquinas otros tantos paralelepípedos de *madera*, de 1,5 cm de lado y exactamente 1,5 mm *menos* de altura que la profundidad de dicho cuerpo. La figura 8 muestra con claridad cómo debe procederse. Estos cuatro tacos de madera serán los pilares sobre los que atornillaremos el panel frontal de nuestra cámara, panel que realizaremos utilizando una plancha de aluminio de 1,5 mm de grosor y de dimensiones exactamente iguales a las del interior del cuerpo inferior del maletín. En esta plancha practicaremos los agujeros necesarios para la fijación de los dos mandos de frecuencia (Q) y (M), del interruptor (G), del conmutador (M') «Batería-Red» y de la luz piloto, todo ello según se indica en la figura 8. También haremos un agujerito de 6 mm de diámetro, provisto de una arandela de goma pasahilos y por el que saldrá el cable conectado al pulsador (O) de Start.

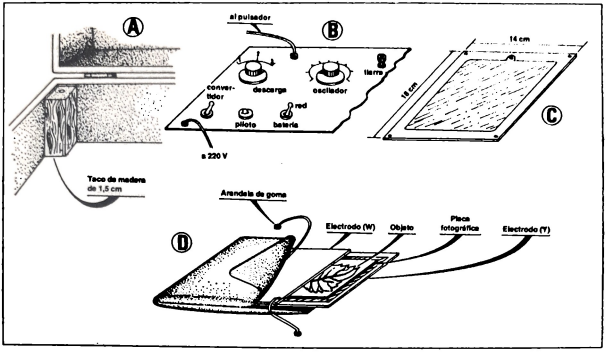
Ahora practicaremos en el lado derecho del panel una ventana de 13,5 × 17,5 cm, utilizando para ello una sierra de taladro provista de hoja para cortar metales. En esta ventana fijaremos, encolándolo con un adhesivo apropiado (por ejemplo del tipo Bostik), el electrodo para alta tensión (Y), el cual deberá construirse de manera especial: utilizando una plancha para circuitos impresos, *de vitrorresina*, que mida 14 × 18 cm y de la que arrancaremos —mediante la técnica de incisión de circuitos impresos— un margen de cobre de 1 cm de longitud aproximadamente (véase figura 8).

En la práctica se trata de cubrir con la tinta adecuada toda la zona central (la que representará el electrodo) y proceder a continuación como de costumbre.

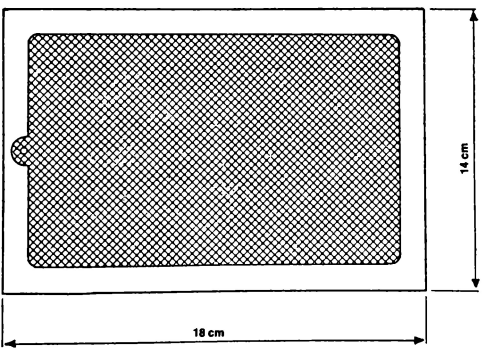
Una vez construido así el electrodo, podremos estar seguros de que no se verificarán descargas accidentales e indeseadas con el panel o con el electrodo a tierra. Sin embargo, recomendamos de nuevo emplear, para la realización de este electrodo, únicamente material de *vitrorresina,* dado que cualquier otro material podría ocasionar pérdidas de valores bastante elevados de tensión. El electrodo a tierra se fabricará de manera similar, pero con unas medidas ligeramente inferiores: 13,5 × 17,5 cm. De hecho, este electrodo podrá incluso no ser conectado a tierra en caso de que no dispongamos de tal posibilidad. En tal caso hemos previsto una chapita en el panel que está conectada interiormente con el electrodo en cuestión y que puede ser empalmada al punto de tierra más próximo (cañería del agua, etcétera).

También será útil, por otra parte, proveer al grupo de los electrodos de una tirilla elástica especial que permita la perfecta adhesión de los distintos elementos, evitando así resultados nulos o falseadores del experimento. A este propósito, mediante un remache fijaremos la tirilla elástica por un lado al panel de aluminio, mientras que al otro extremo fijaremos la «hembra» de un botón tipo corchete, cuyo «macho» será sólidamente pegado —mediante un buen pegamento para metales (Bostik SL/503)— al panel, pero por el lado contrario al electrodo.

Todo lo anteriormente expuesto hace que nuestra cámara Kirlian portátil deba utilizarse exactamente como la precedente, es decir, en un ambiente completamente oscuro o, como mucho, iluminado tan sólo por la débil luz de una bombilla roja para laboratorio fotográfico. Sin embargo, para el caso de que deseásemos utilizarla también en ambientes iluminados, sugerimos a los experimentadores efectuar la variante indicada en el punto D de la figura 8. Como puede verse, el grupo de electrodos está notablemente modificado, puesto que se ha previsto el empleo de una especie de bolsa hecha con un tejido negro grueso y provista de una articulación que haga las veces de cámara oscura en aquellas situaciones en las que no sea posible operar de otro modo. Dicha bolsa tendrá unas dimensiones de 16 × 19 cm, y a los dos lados de la misma fijaremos una articulación que impida, cuando esté cerrada, la penetración del más mínimo destello de luz. Los electrodos podrán fabricarse según el sistema descrito con anterioridad, pero de iguales dimensiones (por ejemplo, 15 × 18 cm). No obstante, en esta versión los elec-



8. A) Ejemplo de cómo se puede realizar el sistema para la fijación del panel de aluminio. B) Disposición de los mandos en el panel. C) Ejemplo de realización de los electrodos. En el lado de cobre arrancaremos un margen de más o menos un centímetro de anchura. D) Bolsa de tela negra, con la disposición de los electrodos, para la versión portátil.



9. Medidas indicativas para la realización del electrodo conectado al terminal de alta tensión del generador. Se fabrica con una placa para circuitos impresos (de vitrorresina) a la que arrancaremos —siguiendo la técnica usual— un marco de un centímetro, más o menos. Al hacerlo así evitaremos eventuales descargas o efluvios entre este electrodo y el otro, conectado a tierra. Obsérvense también los ángulos romos de la superficie de cobre.

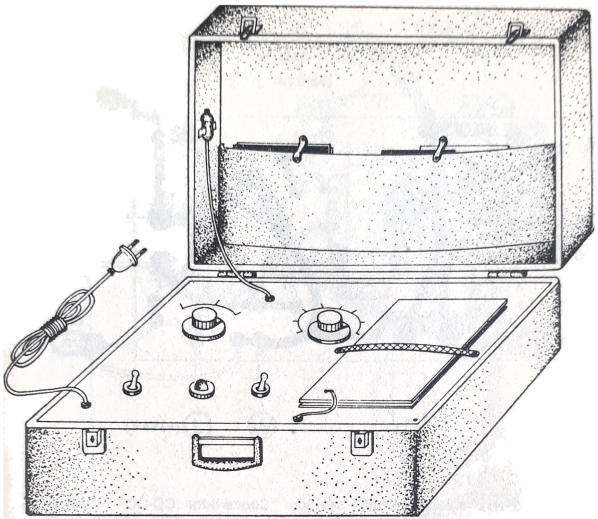
trodos quedarán conectados a la alta tensión y a tierra mediante dos finos cables de una longitud aproximada de 40 cm. De todos modos, deberemos procurar que el electrodo (Y) esté conectado al central de la bobina (K) mediante el adecuado cable de muy elevado aislamiento que se utiliza en televisión para llevar la alta tensión al cinescopio.

Por último, haremos pasar dicho cable a través del panel de aluminio, mediante una arandela de goma pasahilos, con objeto de evitar posibles descargas o efluvios. Y puesto que este equipo Kirlian no habrá de ser utilizado en la más completa oscuridad, será conveniente tomar precauciones particulares para manipular las placas.

Así pues, operaremos como se indica a continuación:

A) Procuraremos que cada placa sea introducida preventivamente, en la oscuridad, dentro de un sobre de papel *negro.*
B) Una vez abierta la bolsa de tela negra previamente descrita, introduciremos en ella el electrodo de Alta Tensión con la superficie metálica *vuelta hacia arriba.*
C) Introduciremos en la bolsa el sobre negro que contiene la película, con la parte fotosensible *hacia arriba* y procurando que la abertura del sobre esté vuelta hacia el interior de la bolsa.
D) Encima del sobre de papel negro pondremos a continuación el objeto a examinar.
E) Sobre éste, y con el lado metálico *hacia abajo,* colocaremos el electrodo de tierra, haciendo salir el cable por una pequeña abertura practicada en la bolsa de tela, antes de conectarlo al propio electrodo.
F) Por último, con exquisita cautela extraeremos el sobre de papel negro que contiene la placa fotográfica.
G) En este punto podremos cerrar por completo la bolsa de tela, de la que saldrán, por dos ángulos opuestos, tan sólo los dos finos cables procedentes de los electrodos.

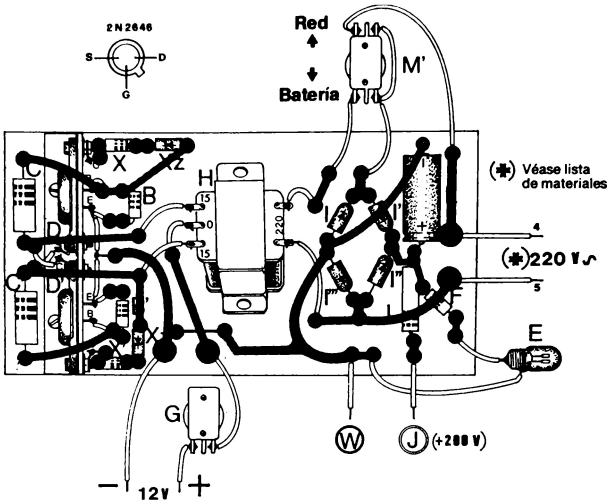
De este modo habremos superpuesto en el orden adecuado los distintos elementos, evitando absolutamente que la placa fotográfica pueda verse afectada por la luz antes de haber realizado el experimento. Ahora sólo restará programar los dos controles de frecuencia (Q) y (M) en la posición que hayamos constatado como la más apropiada, conmutar el desviador (M') a Red o Batería, según el caso, accionar el interruptor (G) del convertidor, y comprimir durante el tiempo preestablecido el pulsador (O). Para la extracción de la



10. Realización típica de la cámara Kirlian portátil.

placa fotográfica de la bolsa de tela tomaremos, así mismo, todas las precauciones posibles: una vez abierta la articulación por el lado más ancho, introduciremos en la bolsa —procurando abrirla lo menos posible— el sobre de papel negro con la abertura hacia adentro, insertando así en ella la placa. Antes de extraer el sobre, lo cerraremos con cinta adhesiva de manera que ni siquiera por accidente pueda penetrar en él la luz, lo cual alteraría la imagen impresa en la parte fotosensible.

El revelado de la fotografía se hará del modo acostumbrado (véase el Apéndice I). Pese a estar concebida esencialmente como portátil, para ser usada donde no se tenga un fácil acceso a la tensión de red, sin embargo nos ha parecido oportuno prever el uso de esta cámara incluso allí donde se disponga de dicha tensión. Para ello, el aparato está provisto de un alimentador que reemplaza, para el uso fijo, la

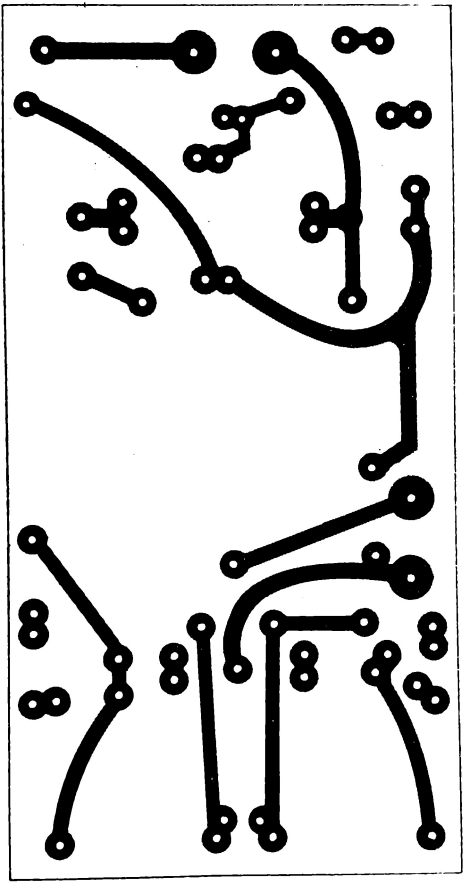


11. Cámara Kirlian portátil: sección "Convertidor CC-CC". Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario. Para el montaje de los transistores (D) y (D'), véase además el Apéndice III.

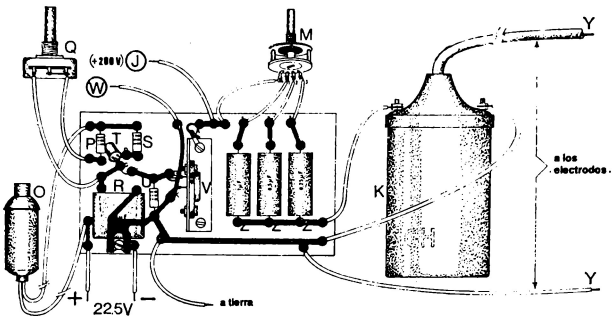
función encomendada al convertidor CC-CC, y además de un desviador (M') que deberá ser colocado, antes de llevar a cabo cualquier otra operación, en la posición adecuada (Red o Batería).

También nos ha parecido oportuno utilizar la parte interna de la tapa del maletín, aprovechando el bolsillo que habitualmente se encuentra en ella, para guardar los diferentes sobres que contengan las placas que nos servirán para realizar la serie de experiencias Kirlian programadas. A fin de evitar que tales sobres se desparramen durante el transporte del maletín, será conveniente fijar dos o tres cierres confeccionados con abrazaderas de tela provistas de corchetes, tal como se indica en la figura 10.

Olvidaba decir que nos ha parecido útil incluir además una luz piloto para controlar el funcionamiento del aparato



12. Diseño del circuito impreso de la sección "Convertidor CC-CC" de la cámara Kirlian portátil. Escala 1:1.

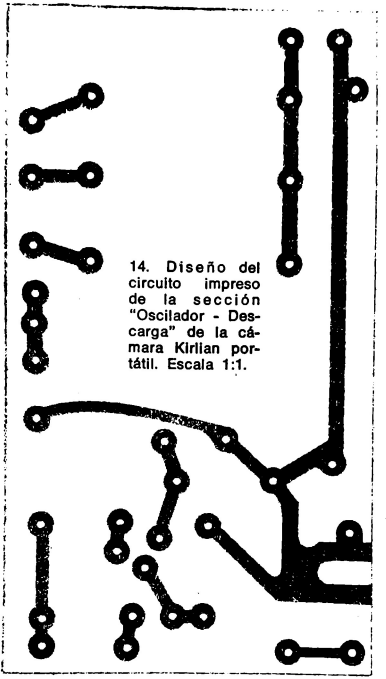


13. Cámara Kirlian portátil: sección "Oscilador-Descarga". Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

durante la exposición. Esta luz piloto consiste en una lamparita de neón insertada a la salida del puente (eventualmente a través de una resistencia de 220 K ohmios — ½ vatio), que controla justamente la presencia regular de la tensión continua a 300 voltios.

En realidad no he considerado necesario incluir un control similar para el oscilador de mando del *SCR*, dada la enorme fiabilidad de funcionamiento del mismo. Puesto que los dos transistores de potencia del convertidor, CC-CC, así como el *SCR*, desarrollarán cierta cantidad de calor, convendrá —además de montarlos sobre adecuados disipadores— practicar en el panel de aluminio, y en las inmediaciones de estos últimos, varios agujeros de 3 mm de diámetro que permitan la ventilación de la zona interior.

Con esto creo haber dicho todo lo necesario para no dejar dudas o incertidumbres en cuanto a la realización de este utilísimo y extremadamente práctico aparato Kirlian portátil, que nos permitirá llevar a cabo gran número de interesantísimos experimentos en el aún, por muchos motivos, oscuro sector de los campos bioplasmáticos. Y, puesto que de todos modos nos sigue pareciendo válido el antiguo refrán chino según el cual «más vale una imagen que diez mil palabras», hemos acompañado de abundantes y —esperamos— claros dibujos la descripción del aparato.



14. Diseño del circuito impreso de la sección "Oscilador - Descarga" de la cámara Kirlian portátil. Escala 1:1.

Lista de los materiales necesarios para realizar la cámara Kirlian portátil (figura 15).

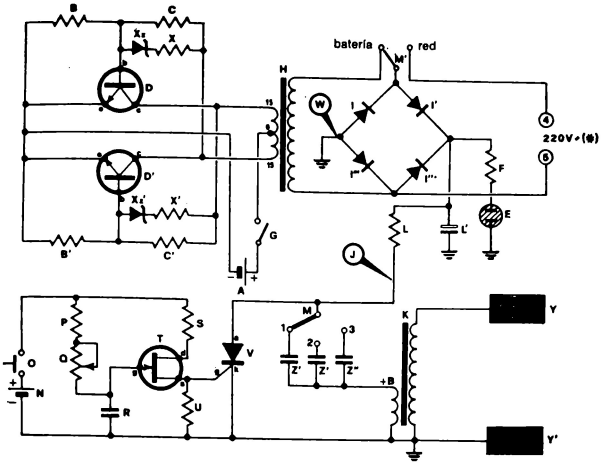
Partes eléctricas:

A) Acumulador de 12 voltios. Va muy bien uno de los que se usan para los televisores portátiles (u otro de dimensiones análogas).
B-B') Resistencia de 220 ohmios — 1 vatio.
C-C') Resistencia de 270 ohmios — 3 vatios.

D-D') Transistores de potencia tipo 2N3055 (o equivalentes NPN).
E) Resistencia de 220 K ohmios — ½ vatio.
F) Bombilla de neón.
G) Interruptor de palanca.
H) Transformador con secundario de 2 × 15 voltios — 2 amperios, y primario de 220 voltios.
I-I'-I"-I"') Diodos tipo BY 127.
X-X') Resistencias de 100 ohmios — ½ vatio.
Xz-Xz') Diodos Zener de 27 voltios — ½ vatio.
L) Resistencia de 2 K ohmios — 10 vatios.
L') Condensador electrolítico de 16 μF-500 V trabajo.
M) Conmutador rotador: una vía, tres posiciones.
N) Batería de 22,5 voltios. Dado el consumo extremadamente bajo, la duración de este elemento será muy prolongada.
O) Interruptor pulsador.
P) Resistencia de 5,6 k ohmios — 1 vatio — 10 %.
Q) Potenciómetro lineal de 250 K ohmios.
R) Condensador de papel de 2 μF — 50 V trabajo.
S) Resistencia de 100 ohmios — 2 vatios.
T) Transistor uniconjunto, tipo 2N2646.
U) Resistencia de 27 ohmios — 3 vatios.
V) SCR, tipo 2N4101 de RCA (u otro equivalente de 600 voltios, 4 amperios).
Z) Condensador de papel de 1 μF — 600 V trabajo.
Z') Condensador de papel de 0,5 μF — 600 V trabajo.
Z") Condensador de papel de 0,25 μF — 600 V trabajo.
K) Bobina de encendido para automóvil. Aconsejamos emplear una que tenga gran número de espiras, como las usadas en determinados automóviles americanos.
Y) Electrodo de Alta Tensión (véase texto).
Y') Electrodo a tierra (véase texto).
M') Desviador Red-Batería.

Detalles mecánicos:

1 maletín tipo «neceser» de madera, que sea lo suficientemente hondo.
4 paralelepípedos de madera de 1,5 cm de ancho (v. texto).
1 panel de aluminio de 1,5 mm de grosor y de dimensiones similares a las del interior del maletín (véase texto).
4 arandelas de goma pasahilos.
1 chapita para toma de tierra (véase texto).
1 portalámparas (para la luz piloto de neón).



15. Esquema eléctrico de la cámara Kirlian portátil de tres transistores y SCR.
(*) Véase lista de los materiales necesarios.

1 tira elástica, de 2 cm de ancho y 16 cm de largo (para la fijación de los electrodos).
3 tiras elásticas de 2 cm de ancho y 6 cm de largo (para sujetar las placas de reserva).
4 remaches (fijación tiras).
4 botones tipo corchete (macho y hembra).
2 manecillas con índice.
1 cable para alimentación provisto de clavija.
2 placas de circuito impreso de vitrorresina, para electrodos (véase texto).
2 placas de circuito impreso para circuitos interiores.
8 separadores para fijación de los circuitos impresos interiores.
1 cable delgado de alto aislamiento para conectar interiormente al electrodo de alta tensión, de unos 20 cm de largo.
Varios: tuercas, tornillos, cables para conexiones y demás accesorios.

Para la variante referida al grupo de electrodos, se necesitarán además:

1 bolsa de tela negra gruesa, provista de articulación para cerrarla por dos de los lados, y de dimensiones adecuadas a los electrodos.
2 electrodos de vitrorresina (véase texto).
1 cable delgado de alto aislamiento para el electrodo de alta tensión, de unos 50 cm de longitud (véase texto).
Varios sobres negros para contener las placas fotográficas de reserva.

2. Electricidad y procesos vitales: el efecto Backster

Mientras realizaba experimentos con los cactos, solía hablar con las plantas para crear una vibración afectiva.

LUTHER BURBANK

Nueva York, 1966. Fue en esta megalópolis, en la oficina de Cleve Backster, uno de los mejores expertos en poligrafía, donde se inició la fascinante aventura entre el hombre y la percepción extrasensorial de las plantas.

La poligrafía es la técnica basada en aparatos electrónicos muy sensibles que permite, con muy bajo índice de error, poner de manifiesto un estado psicofísico anormal —mentiras, por ejemplo— en individuos implicados en casos judiciales, al evidenciar variaciones del ritmo respiratorio, de la velocidad y presión del flujo sanguíneo, etcétera.

La verdad es que Backster, llevado de uno de esos extraños impulsos que a veces empujan al hombre a hacer cosas aparentemente irracionales, aplicó los electrodos de su polígrafo a una planta vulgar que tenía en su piso: una *Dracaena massangeana*. El objetivo de su insólito experimento era comprobar qué reacción registraría el polígrafo al verter agua en las raíces de la planta. Por ser el polígrafo esencialmente un óhmetro, es decir, un medidor de la resistencia eléctrica, cabía esperar una disminución de la resistencia intrínseca de la planta debido al aumento de la cantidad de agua absorbida, pero en realidad el instrumento registró variaciones pulsatorias de la conductibilidad, como si la *Dra-*

caena hubiese estado sometida a un breve pero intenso estímulo «emotivo».

«El modo más eficaz de provocar en el hombre una reacción tan fuerte que haga saltar la aguja del galvanómetro —escriben Tompkins y Bird en *La vida secreta de las plantas*— es el de amenazar su bienestar. Backster quiso hacer lo mismo con la planta. Sumergió una hoja de *Dracaena* en su taza de café hirviendo y el aparato no registró reacciones.

»Entonces estudió el asunto durante algunos minutos; luego se le ocurrió un ataque peor aún: quemar la hoja, poniéndola donde estaban los electrodos.

»Apenas había tenido tiempo de representarse la imagen mental de la llama —ni siquiera se había movido para coger el encendedor— cuando la señal en el gráfico registró una variación violentísima, saltando ostensiblemente hacia lo alto... ¿Sería posible que la planta hubiese adivinado su pensamiento?»

Parece que sí, a juzgar por sus experimentos siguientes. La *Dracaena* —y las otras plantas con las que experimentó— fue capaz no sólo de desarrollar facultades «telepáticas», sino también de «distinguir», de algún modo misterioso, entre intenciones simuladas o verdaderas.

En 1968, publicó Backster uno de sus más extraños y sorprendentes experimentos: algunas plantas, conectadas a un polígrafo, percibían y «memorizaban» el momento en el que unos camarones vivos situados en otra habitación eran arrojados a un recipiente con agua hirviendo.

Después de tales revelaciones, estalló una violenta polémica. Millares de científicos le escribieron inquiriendo mayores detalles sobre las experiencias y el modo de realizarlas, pero las ideas expresadas por Backster no eran totalmente nuevas para la ciencia occidental. Varios años antes, sir Jagadis Chandra Bose, científico indio sobre cuyas ideas la *Encyclopedia Britannica* dice que «eran tan progresivas para su tiempo que resultaba imposible valorarlas debidamente», había llegado a la conclusión, tras largos estudios, de que la única forma de evidenciar «las mutaciones invisibles que sufren las plantas», es decir, sus estados de «euforia» o de «depresión», era «descubrir una fuerza coercitiva que obligue a las plantas a dar una señal de respuesta. En segundo lugar, debemos proporcionar los medios para una conversión automática de estas señales en un documento intelectivo. Y, por último, nosotros mismos tenemos que aprender la naturaleza de estos jeroglíficos».

En sus experiencias demostró que las plantas poseen también una especie de sistema nervioso, de carácter, de sensi-

bilidad «emotiva». Estableció que las plantas exhalan el «último suspiro», comprobando que, en los postreros instantes de su vida, se estremecen en forma del todo semejante a los espasmos de la muerte en los animales. Señaló además que, en esos momentos, algunas plantas liberan el «alma» en forma de energía eléctrica, y que, según escribió, «quinientos guisantes frescos pueden proporcionar quinientos voltios», una diferencia de potencial muy notable.

En 1906 publicó el resultado de sus observaciones en dos volúmenes titulados *Plant Response as a Means of Physiological Investigation*, en los que expuso cómo las plantas tendrían una estructura extraordinariamente semejante a nuestro sistema nervioso. Estas ideas le proporcionaron la hostilidad manifiesta de los fisiólogos y botánicos, quienes se opusieron resueltamente a teorías tan revolucionarias.

En una obra posterior, *Comparative Electro Physiology*, sostuvo —en nada afectado por las críticas anteriores— que el nervio vegetal aislado no es distinguible del nervio animal. En 1918 proyectó y construyó un aparato capaz de amplificar más de diez mil veces los movimientos imperceptibles y las inapreciables fases del crecimiento de las plantas, y con tan revolucionario instrumento de medida pudo determinar, casi instantáneamente, la acción de los fertilizantes, corrientes eléctricas y otros agentes sobre el ritmo de crecimiento de los vegetales.

«¿Existe —se preguntaba Bose, entonces ya viejo y cansado— una posible relación entre nuestra vida y la del mundo vegetal? El problema no es especificativo, pero lleva en sí una demostración efectiva con métodos no impugnables.»

Por esta razón, reanudando los estudios de Chandra Bose, algunos investigadores tratan de racionalizar, de «cuantificar» este conjunto de relaciones, físicas, psíquicas y espirituales, entre los hombres y el mundo vegetal. Naturalmente, los medios empleados son los del año 2000. Un japonés, el ingeniero Ken Hashimoto, sirviéndose de aparatos electrónicos ha traducido a sonidos los impulsos emitidos por una planta, un cacto, cuando se le somete a fatiga «emotiva».

Más recientemente, después de los ya conocidos experimentos de Kirlian, se ha podido evidenciar el «estado de salud» de las plantas. En las efluviografías Kirlian, el aura que irradian las hojas enfermas ha resultado notablemente distinta de la que emiten las hojas pertenecientes a plantas sanas.

¿Acaso sería aventurado comparar a las plantas con unas sensibilísimas «antenas biológicas»? A la luz de recientes estudios realizados por algunos investigadores norteameri-

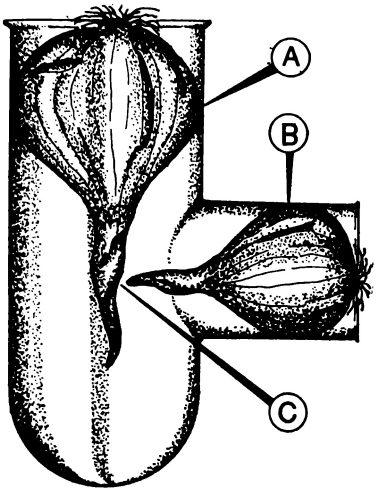
canos, y sobre la base de determinados resultados positivos que hemos obtenido en el curso de nuestras experiencias, se diría que no. Sin embargo, y para clarificar mejor el significado de la precedente aseveración, concedamos de nuevo la palabra a Tompkins y Bird: «Al final de un día de octubre de 1971, un Volkswagen azul cargado con el acostumbrado material científico entró en el Oak Grove Park próximo a Temecula, un pequeño pueblo de la California meridional cercano al famoso Observatorio de Monte Palomar.

»Del asiento del chófer se apeó L. George Lawrence, un técnico electrónico de cuarenta y siete años, originario de Slesia. Lawrence y un ayudante se habían trasladado a esta localidad remota y desolada para registrar las señales emitidas por encinas, cactos y yucas silvestres. Según palabras del científico, había escogido este parque porque es una zona electromagnética de "franja profunda", exenta de interferencias producidas por el hombre, y por ello ideal para obtener reacciones puras y no contaminadas de las plantas. Sus instrumentos, bastante diferentes de los de Backster, Sauvin y Vogel, trabajaban con tejido vegetal vivo sumergido en un baño a temperatura regular y protegido por un tubo de Faraday que bloqueaba incluso la más mínima interferencia electromagnética.

Lawrence había descubierto que el tejido vegetal vivo estaba en condiciones de percibir señales de manera bastante más sensible que los sensores electrónicos, convencido además de que las radiaciones *biológicas* transmitidas por las cosas vivas eran recibidas mejor por un medio *biológico*... El tejido vivo percibe una señal direccional hasta la distancia de un kilómetro y medio. Las alteraciones del tejido vivo se descubrieron, no visiblemente a través de un gráfico, sino mediante el oído, gracias a un silbido continuo y débil que se transformaba en una serie de cadencias distintas cada vez que era perturbado por las señales emitidas por una planta.»

La conclusión de Lawrence, que personalmente considero un tanto... fantasiosa, fue que se trataba de transmisiones radiofónicas intergalácticas. Éstas son sus palabras textuales: «No creo que tales señales estén dirigidas a los terrestres. Pienso que nos encontramos frente a transmisiones entre grupos semejantes, y dado que nosotros lo ignoramos todo acerca de las *comunicaciones biológicas*, simplemente se nos excluye de estas "conversaciones"... Tal vez allá arriba suceden cosas y alguien pide ayuda desesperadamente».

A pesar de no compartir plenamente las ideas propugnadas por Lawrence, creo sin embargo que se hallaba en el



16. Un experimento similar al de Gurvich: "irradiando" con el vértice germinativo de la cebolla B el de la cebolla A, se pudo percibir un notorio incremento de los procesos mitóticos, particularmente en la zona C.

buen camino cuando decidió investigar en ese sentido. En efecto, este infatigable buscador de un sistema *biológico* capaz de emitir y recibir señales de naturaleza electromagnética, comenzó por repetir los famosos experimentos realizados en los años veinte por el biólogo ruso Alexander Gurvich a propósito de las llamadas radiaciones mitogenéticas.

«Gurvich —continúan diciendo Tompkins y Bird— había descubierto que las células existentes en las puntas de las raíces de la cebolla se dividían a un ritmo preciso, y convencido de que esto era debido a una fuente suplementaria y desconocida de energía física, se preguntó si tal fenómeno no tendría su origen en las células próximas a las raíces. Entonces, y al objeto de probar su teoría, colocó una punta de raíz en un delgado tubo de cristal situado en posición horizontal a fin de que funcionase como una pistola de rayos [véase figura 16]. Luego lo apuntó hacia una punta de raíz de cebolla similar, también protegida en un tubo pero con una pequeña zona lateral expuesta para que sirviese de blanco. Finalmente, transcurridas tres horas de exposición,

Gurvich examinó al microscopio las secciones de la raíz-blanco. El cotejo del número de divisiones celulares le permitió descubrir que la zona expuesta e irradiada presentaba el veinticinco por ciento más. La raíz receptora había obtenido, aparentemente, una energía vital procedente de la cercana raíz transmisora...

»Dos investigadores de París confirmaron haber llegado a resultados análogos; en Moscú, un compatriota de Gurvich demostró poder aumentar el desarrollo de la levadura en más de un veinticinco por ciento exponiéndola a los "rayos mitogenéticos" de las raíces de cebolla. Dos científicos de la Siemens & Halske Electric Company, cerca de Berlín, dejaron sentenciado definitivamente que la radiación era una realidad; y en Frankfurt un investigador consiguió medirla, pero no mediante sus efectos sobre la vida vegetal, sino con el concurso de instrumentos eléctricos... Lawrence continuó explorando con un aparato sensible a la alta impedancia, que él había inventado, y trató de descubrir si las células aisladas en un pedazo de cebolla de medio centímetro, conectada a un puente de Wheatstone [un revelador Backster, *ante litteram*] y a un electrómetro, reaccionaban a diferentes estímulos. Y comprobó que reaccionaban a una bocanada de humo, e incluso a una imagen mental de su destrucción, en el espacio de una décima de segundo».

Como hemos visto, no consideramos que se pueda seguir poniendo en duda la realidad de una especie de radiaciones (cualesquiera que sean su naturaleza y características) que los vegetales están en condiciones de emitir o recibir, unos más que otros. En realidad estamos perfectamente de acuerdo con Lawrence cuando afirma que hay que persistir a toda costa en este tipo de investigaciones, dirigiéndolas sobre todo hacia el estudio y la experimentación de nuevos instrumentos electrónicos aptos para formar sensores y transductores de informaciones procedentes de las plantas; aptos para tratar de «instruirlas» a fin de reaccionar ante la presencia de objetos e imágenes preestablecidas; aptos, en suma, para establecer un «diálogo» que por ahora está constituido tan sólo por gráficos y números, pero que no por ello es menos vivo y rico en emociones. Y creemos, además, que estos estudios son muy válidos incluso desde el punto de vista eminentemente práctico.

En efecto, en 1970 surgió la noticia de que en Ucrania algunos investigadores llevaban años empleando emisiones de ultrasonidos y de ondas de radio para estimular las semillas de trigo y producir cosechas mejores. Cuando Lawrence supo esto empezó también a idear técnicas especiales para

la estimulación de las plantas mediante campos ultrasónicos, utilizando el revelador Backster capaz de estudiar sus efectos. Estamos convencidos de que todo esto, en un futuro que confiamos esté ya muy próximo, llevará a una mejor comprensión de la naturaleza y a una utilización más sana y racional de las energías que permanecen ocultas en ella.

A continuación, y para tratar de contribuir al desarrollo de este tipo de investigación, ofrecemos la descripción de seis reveladores Backster sencillísimos, aunque cada vez más sofisticados, que permitirán un estudio inicial de la vasta y extremadamente compleja fenomenología de los campos bioenergéticos. Para quienes deseen, además, continuar y profundizar los estudios sobre la influencia de las ondas ultrasónicas sobre los ritmos de crecimiento de los vegetales, al final del capítulo indicaremos el modo de fabricar un generador ultrasónico sencillo pero de gran eficacia, con una frecuencia de 20 kHz y que permitirá llevar a cabo una serie de experimentos tan prácticos como eficaces.

1 — Uno de los más sencillos reveladores Backster

Se trata de un circuito extraordinariamente simple y cuya construcción no presenta dificultad alguna, ni siquiera para los investigadores con escasas nociones de electrónica. De hecho tan sólo se necesita, a diferencia de lo que sucederá con los siguientes, un vulgar transistor, es decir, uno de esos parientes pobres de los más modernos circuitos integrados tan utilizados hoy en día en cualquier aparato científico y que han permitido la sorprendente miniaturización de las calculadoras electrónicas. Sin embargo, y a pesar de su gran simplicidad, este primer revelador está en condiciones de establecer una primera aproximación a los fascinantes experimentos sobre la sensibilidad de las plantas, ya que una vez puesto perfectamente a punto nos permitirá llevar a cabo experiencias elementales sobre las reacciones «emotivas», cuya existencia está demostrada ya incluso en el mundo vegetal.

El aparato en cuestión se diferencia además de aquellos otros que describiremos más adelante por el hecho de que percibe las más mínimas variaciones de resistencia eléctrica existentes entre dos puntos muy distintos de la planta, así como también las pequeñísimas diferencias de potencial originadas en ésta en concomitancia con «choques emotivos» violentos o con «preocupaciones» intensas. Por lo demás, desde un punto de vista técnico, ambas cosas son bastante

17. Aparatos experimentales Backster para verificar los fenómenos de percepción extrasensorial en las plantas. Éstas, en efecto, son sometidas a especiales estímulos externos (por ejemplo, corriente, luz roja, etcétera), para estudiar sus reacciones.
Arriba, a la derecha, una planta colocada en una jaula de Faraday y sometida a la acción de una lámpara de luz roja especial, que estimulará su crecimiento.

similares, dado que tales diferencias de potencial están en relación directa con el valor de resistencia existente entre los dos puntos donde ha sido medida dicha diferencia de potencial. En la práctica, tanto este sencillo aparato como los siguientes están en condiciones de percibir dos aspectos distintos de un mismo fenómeno: la manifestación en el seno de la planta de las debilísimas corrientes —que me atrevo a calificar de «corrientes nerviosas»— derivadas de la proclamada existencia de una actividad «mental» de la propia planta. Por desgracia me veo en la necesidad de escribir entre comillas más de un término precisamente a causa

de la carencia de una más apropiada terminología apta para definir con mayor corrección y, sobre todo, con un más amplio realismo algunos de los aspectos de los fenómenos que nos ocupan.

Pasemos ahora a la descripción del circuito del aparato en cuestión: como ya se ha dicho, su corazón está constituido por el transistor (F), que es utilizado aquí de hecho como un amplificador de corriente para que las más mínimas variaciones de la corriente básica sean suficientes para determinar variaciones amplias de la corriente que fluye en el instrumento indicador (H). De este modo se evita, además, que discurra por el «circuito» en examen, o sea por la planta, una corriente que podría falsear —dentro de unos límites determinados— los resultados de nuestra investigación. Cuando la planta es conectada al instrumento mediante los dos electrodos que más adelante describiremos, se cierra a través de ella el circuito básico emitidor del transistor, por cuya razón la base de este último es polarizada en función del valor de resistencia encontrado por los dos electrodos. En la práctica, cuanto menor sea dicho valor, mayor será la corriente de colector y, en definitiva, la desviación del índice del instrumento. En el circuito hemos introducido además dos controles: el primero, representado por el potenciómetro (I), cumple la función de calibrar el aparato en lo referente a su «capacidad» o «alcance». Es decir, evita que la aguja medidora baje al fondo de la escala en el caso de que se registren valores extremadamente bajos de resistencia.

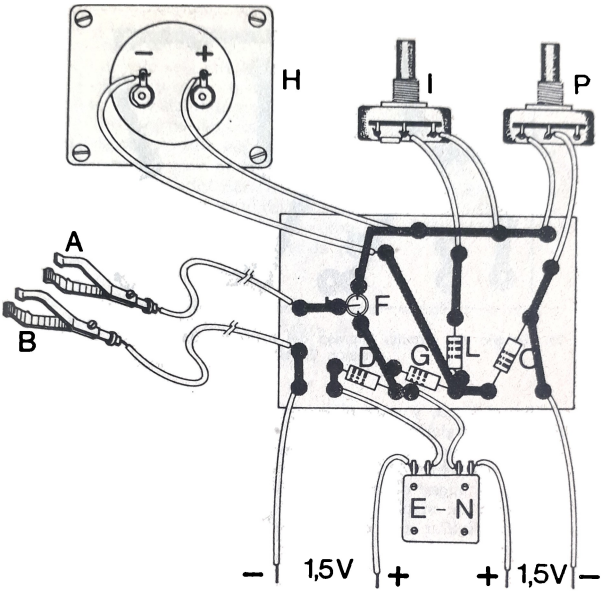
El segundo control (P) tiene la misión, en cambio, de poner a cero el instrumento; en realidad evita la subida de la aguja indicadora hacia el centro de la escala, subida derivada del por otra parte mínimo valor de la corriente de reposo del transistor. Para ello regularemos los potenciómetros (I) y (P) al iniciar cada experiencia, a fin de evitar tanto el deterioro del instrumento como los errores de lectura derivados de factores totalmente ajenos al «psiquismo» vegetal. Los electrodos pueden fabricarse con bronce fosfórico (a ser posible plateado) o bien, más sencillamente, con cobre; en cualquier caso, el dibujo de la figura 18 es bastante explícito a este respecto. Sin embargo, también podremos utilizar el electrodo de masa descrito en la figura 48 y que se emplea en el aparato para la detección de las ondas Alfa.

Como sucede con todos los aparatos que se describen en este libro, está previsto que la construcción de este revelador Backster se realice sobre un circuito impreso. En la figura 19, por tanto, ofrecemos el plano del mismo a escala

real, mientras que en la figura 18 mostramos la disposición de sus componentes; *adviértase que tales componentes están insertos en realidad en el lado contrario.* Una vez fabricado el circuito impreso y ultimadas las diferentes soldaduras de los elementos que comporta, procederemos a fijarlo todo en el interior de una caja metálica adecuada, montando además en el panel anterior de la misma el miliamperímetro (H) y los dos potenciómetros (I) y (P), así como también el interruptor doble (E-N). No obstante, procuraremos que el lado de la soldadura del circuito impreso esté lo más distante posible de la parte metálica del contenedor, con objeto de evitar que se produzcan cortocircuitos que comprometerían totalmente el buen funcionamiento del aparato y que podrían dañar al transistor. De la caja saldrán además los dos conductores, que serán flexibles, de unos 60 cm de longitud, y tendrán en un extremo los electrodos anteriormente descritos. Al llevar a cabo las distintas experiencias, de las que sólo daremos unas breves indicaciones —dejando al experimentador la mayor libertad de acción—, procuraremos que los electrodos estén en contacto íntimo con el cuerpo de la planta (hoja, tallo y raíces), para evitar las lecturas falsas del instrumento.

Con tal fin limpiaremos perfectamente las superficies sobre las que deban aplicarse los electrodos, untando tales zonas —siempre que sea posible hacerlo— con la pasta conductora que se usa en electroencefalografía. Si no disponemos de dicha pasta, también podremos emplear —con resultados igualmente buenos— una substancia compuesta por dos partes de agar-agar (utilizado como base en los cultivos de bacterias), una parte de eucalipto y una parte de cloruro sódico. En cualquier caso, y de modo particular cuando usemos los aparatos que a continuación se describen, se procurará evitar los desplazamientos accidentales del electrodo por la superficie de la planta, y especialmente que los electrodos efectúen un contacto precario con las mismas superficies. De lo contrario, lo más seguro es que registremos impulsos espurios que falsearán totalmente el significado y el valor de las experiencias.

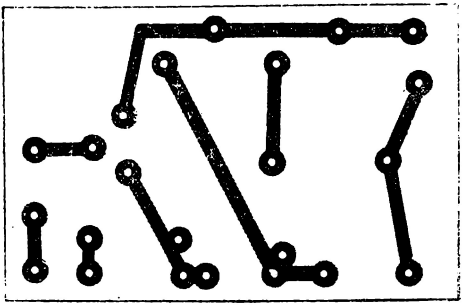
¿Qué investigaciones se pueden efectuar con éste y con los demás reveladores Backster que ofreceremos más adelante? Ante todo, podremos probar suerte con el experimento que abrió la puerta a las tan sumamente fascinantes investigaciones de Cleve Backster sobre la sensibilidad «emotiva» de las plantas. «Cleve Backster —escriben Tompkins y Bird en *La vida secreta de las plantas*—, el más renombrado experto del detector de mentiras, había pasado la noche en



18. Revelador Backster de un transistor. Disposición de los componentes en el circuito impreso, vista por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

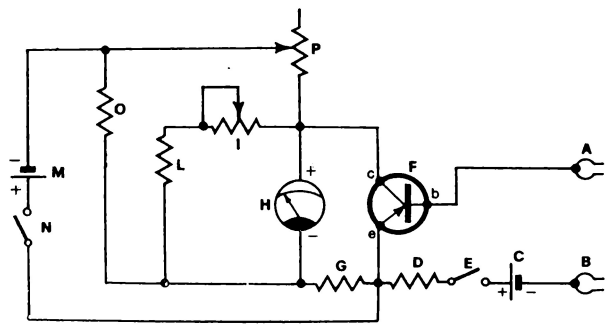
blanco en la escuela de poligrafía para enseñar el arte de descubrir mentiras a un grupo de policías y agentes de seguridad llegados de todo el mundo.

»Llevado por un impulso, Backster quiso aplicar los electrodos de su detector de mentiras a una hoja de *Dracaena*, planta tropical de hojas anchas y tupidos manojos de florecillas, conocida como el árbol del dragón a causa de la leyenda popular que dice que con su resina brota sangre de dragón. Quería ver, por curiosidad, si la hoja reaccionaba cuando se vertía agua en su raíz, y, en caso afirmativo, de qué modo y cuánto. Apenas la planta hubo absorbido con



19. Diseño del circuito impreso del revelador Backster de un transistor. Escala 1:1.

avidez el agua, y ante el estupor de Backster, el galvanómetro no registró la menor resistencia, como hubiera sido lógico que sucediera teniendo en cuenta la superior conductividad eléctrica de la planta, más húmeda. La aguja del diagrama, en lugar de subir se orientó hacia abajo, trazando una serie de signos dentados. *En realidad mostraba una reacción similar a la del hombre sometido a un breve estímulo emotivo.*»



20. Esquema eléctrico del revelador Backster de un transistor.

Así pues, esta experiencia es bastante fácil de repetir con el concurso del aparato antes descrito. Sí, es fácil, pero debemos precisar que no es repetible al ciento por ciento, debido a toda una vasta gama de parámetros variables que hacen que tales investigaciones entren de lleno en el inmenso dominio de la llamada psicobiofísica.

Por último, no debemos olvidar que, al estar demostrada la existencia de una especie de «sistema nervioso» vegetal, el experimento sólo podrá tener un éxito positivo, o demostrativo de la validez del fenómeno, si se consigue instaurar un vínculo, una especie de comunicación —al nivel consciente o más allá de tal nivel— con esta inmóvil pero sensibilísima criatura viva que es la planta.

Lista de los materiales necesarios para realizar el revelador Backster de un transistor (figura 20).

A) Electrodo.
B) Electrodo.
C) Batería de 1,5 voltios.
D) Resistencia de 30 K ohmios — ½ vatio.
E-N) Interruptor doble, de palanca.
F) Transistor tipo OC71, 2N107, o equivalentes.
G) Resistencia de 500 ohmios — ½ vatio.
H) Miliamperímetro de 1mA de margen.
I) Potenciómetro de 200 ohmios.
L) Resistencia de 10 ohmios — ½ vatio.
M) Batería de 1,5 voltios.
O) Resistencia de 500 ohmios — ½ vatio.
P) Potenciómetro de 2 K ohmios.

Además: circuito impreso de vitrorresina, caja metálica de dimensiones adecuadas, tuercas, tornillos y demás accesorios.

2 — Revelador Backster de dos transistores

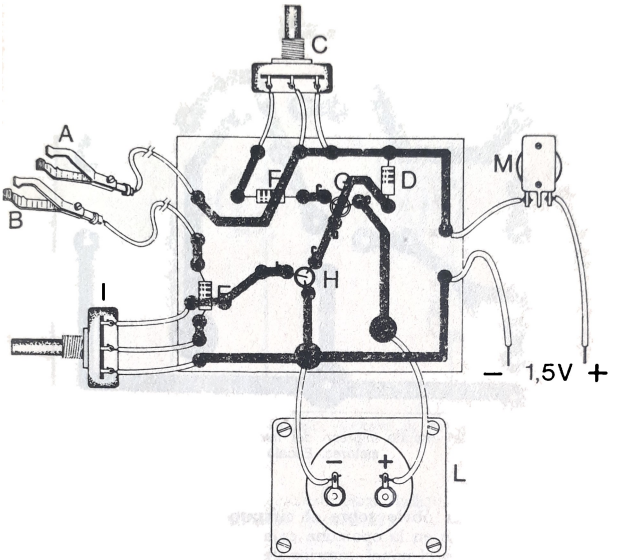
Éste es un circuito un poco más perfeccionado que el anterior, si bien se basa en el mismo principio: el registro de pequeñísimas variaciones de la resistencia intrínseca de los tejidos vegetales en relación con el cambio de factores externos de naturaleza física o... psíquica. También es un óhmetro electrónico de sensibilidad algo mayor que la del aparato precedente; la mayor amplificación se debe, en rea-

lidad, al empleo de dos transistores: el primero (H) conectado como amplificador de corriente continua de ganancia elevada, en tanto que el segundo (G) se usa sobre todo como adaptador de impedancia para el instrumento medidor.

A continuación daremos las indicaciones oportunas para quienes deseen comprender —siquiera a grandes rasgos— el funcionamiento del aparato. Como hemos dicho antes, el transistor (H), del tipo NPN, se conecta como amplificador de corriente continua del tipo de emisor común, en el cual la señal de salida es extraída del colector. La carga de este transistor está constituida de hecho por la resistencia (D), cuyo valor —47 K ohmios— ha sido calculado para que se obtenga una amplificación muy elevada.

La base es polarizada mediante el partidor de resistencia constituido por la resistencia fija (E), que hace las veces de limitador, y por la variable (I). Cuando en los electrodos conectados a la planta que examinamos está presente una resistencia particularmente elevada (por ejemplo, cuando la planta está muy deshidratada), la corriente básica del transistor (H) es casi nula; por consiguiente, dicho transistor está interrumpido, es decir, no conduce. En cambio, cuando la resistencia eléctrica encontrada por los electrodos disminuye (la planta está absorbiendo agua y origina con ello variaciones no continuas de resistencia, o sea de las reacciones «emotivas» a los estímulos exteriores), el circuito de base queda cerrado hacia la tensión positiva de alimentación, determinando así una cierta corriente básica y, por consiguiente, una más amplia corriente del colector. El transistor (H) se comporta pues, en relación con el transistor (G), como una resistencia variable puesta en serie a la resistencia (D), cuyo valor está en función del determinado entre los dos electrodos conectados a la planta que examinamos.

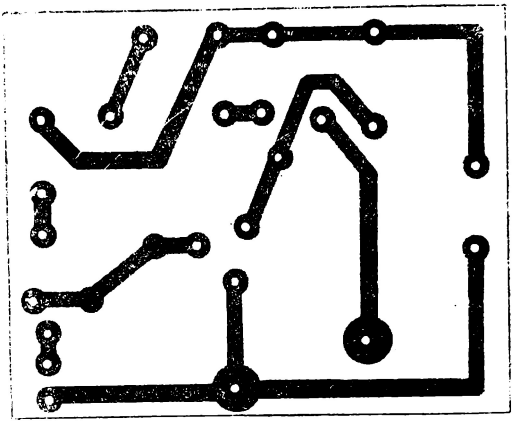
La consecuencia inmediata de cuanto acabamos de decir es que la polarización de base de (G) es llevada a un valor inferior al de equilibrio, que se traduce en un desplazamiento de la aguja del instrumento hacia el principio de la escala. Claro que olvidaba decir que las variaciones de la resistencia de la planta se traducen visiblemente en desplazamientos de la aguja hacia la izquierda; esto es debido al hecho de que se ha determinado como posición inicial del indicador el principio de la escala, de modo que cualquier cortocircuito accidental entre los electrodos (o bien un valor extremadamente bajo de la resistencia eléctrica de los tejidos vegetales) se traduzca en una anulación de la corriente que fluye al instrumento, evitando así su deterioro. El circuito del emisor del transistor (G) está constituido por la



21. Revelador Backster de dos transistores. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

impedancia óhmica que presenta el instrumento indicador (L), y que por lo general es de unos 500 ohmios.

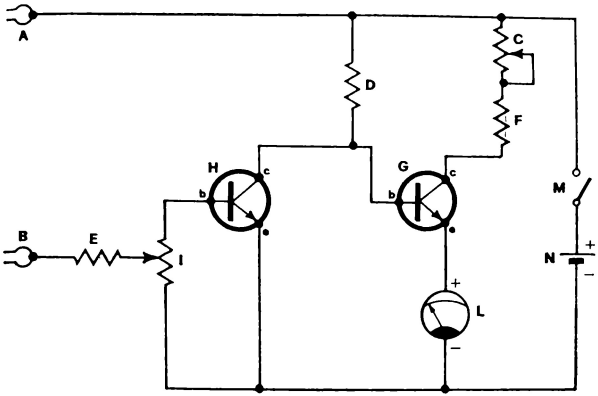
En el aparato que nosotros realizamos ésta tenía, de hecho, un valor próximo a los 600 ohmios, puesto que empleamos un microamperímetro de una margen de 50 μA. Sin embargo, en este circuito puede utilizarse un instrumento de los que comúnmente se usan como indicadores de la potencia de salida en los amplificadores Hi-Fi. El potenciómetro (C), inserto en el circuito de colector del transistor (G), permite —junto con la resistencia (F)— regular con exactitud la posición de principio de escala del indicador, en relación con el tipo de microamperímetro utilizado. Todo esto, mon-



22. Diseño del circuito impreso del revelador Backster de dos transistores. Escala 1:1.

tado como es obvio sobre el circuito impreso (figura 22), puede alojarse en la oportuna caja metálica de dimensiones adecuadas. En el panel anterior de la misma fijaremos, además, los dos potenciómetros de control (I) y (C), el interruptor general (M) y el microamperímetro (L). Una vez comprobado que se han realizado todas las conexiones y encendido el aparato, regularemos el potenciómetro (I) al principio de la escala (a la derecha) del instrumento. Acto seguido conectaremos los electrodos (construidos como se ha indicado) a la planta que nos disponemos a examinar, y procederemos a la exacta regulación del principio de la escala mediante el potenciómetro (C).

A partir de este momento podremos dar comienzo a la ejecución práctica del experimento que nos propongamos llevar a efecto, tanto si se trata de repetir las pruebas ya realizadas por Backster, como si pretendemos practicar otras pruebas más simples, pero al mismo tiempo igualmente válidas para investigar el «psiquismo» del todavía desconocido Mundo Verde.



23. Esquema eléctrico del revelador Backster de dos transistores.

Lista de los materiales necesarios para realizar el revelador Backster de dos transistores (figura 23).

A) Electrodo.
B) Electrodo.
C) Potenciómetro (eventualmente semifijo) de 47 K ohmios.
D) Resistencia de 47 K ohmios — ½ vatio.
E) Resistencia de 47 K ohmios — ½ vatio.
F) Resistencia de 2,2 K ohmios — ½ vatio.
G) Transistor tipo 2N5172, 2N2926 o equivalentes.
H) Transistor tipo 2N5172, 2N2926 o equivalentes.
I) Potenciómetro de 0,5 M ohmios.
L) Microamperímetro de 100 a 200 μA de margen de escala.
M) Interruptor de palanca.
N) Batería de 1,5 voltios.

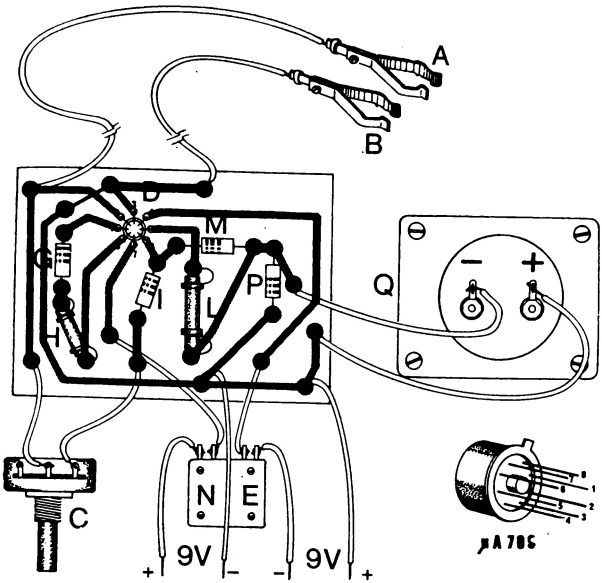
Además: caja metálica de dimensiones adecuadas, circuito impreso de vitrorresina, tuercas, tornillos y demás accesorios.

3 — Primer revelador Backster de circuito integrado

El sensor electrobiológico que a continuación describimos representa sin duda un considerable adelanto, desde el punto de vista tecnológico, con respecto a los anteriores. En efecto, en este esquema destaca sobre todo la carencia absoluta de transistores, que son reemplazados por un componente electrónico más moderno: el circuito integrado. Como ya sabrán algunos de los experimentadores, el circuito integrado —o más brevemente IC (Integrated Circuit)— comprende, en un reducidísimo espacio, un gran número de funciones explicables por transistores. En particular, el circuito integrado que vamos a utilizar —del tipo μA 709— es un amplificador operacional que reúne las funciones de 15 transistores. Se comprende, pues, que se pueda construir, sin excesivos dispendios y sin recurrir a complicaciones técnicas casi insuperables para la mayoría de experimentadores, un sensibilísimo revelador Backster de dimensiones muy reducidas.

Pasando ahora al funcionamiento del aparato, advirtamos que la «señal», es decir, las informaciones procedentes de los electrodos conectados a la planta, es aplicada a los terminales 2 y 3 del circuito integrado y es extraída, enormemente amplificada, del terminal 6, con lo cual está en condiciones de dirigir la desviación de la aguja del miliamperímetro (Q). La resistencia (G), junto con los condensadores (H) y (L), limita la respuesta de frecuencia del amplificador, en tanto que el potenciómetro (C), junto con la resistencia (I), actúa sobre la sensibilidad del aparato; prácticamente, cuanto más bajo es el valor de (C) menor es la sensibilidad del revelador. Dada la extrema sensibilidad del conjunto —eventual— durante el curso de las experiencias, y advirtiendo que bastan unas señales muy débiles para enviar al principio de la escala la aguja del indicador, a fin de no dañar al circuito integrado ni al miliamperímetro, sugerimos a continuación algunas modificaciones muy sencillas. Se trata, en resumen, de introducir en serie en los dos hilos procedentes de los electrodos dos resistencias de 10 K ohmios, conectando además un condensador cerámico de 5 KpF entre los terminales 2 y 3 del circuito impreso.

Considero que no queda mucho que decir sobre la construcción de este sensor electrobiológico, fuera tal vez de la recomendación de realizar las soldaduras del circuito integrado con un pequeño soldador (de no más de 30 vatios) y, sobre todo, de no entretenerse, so pena de dejar inservible el circuito mismo. Por otra parte, deberemos prestar aten-



24. Primer revelador Backster de circuito integrado. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

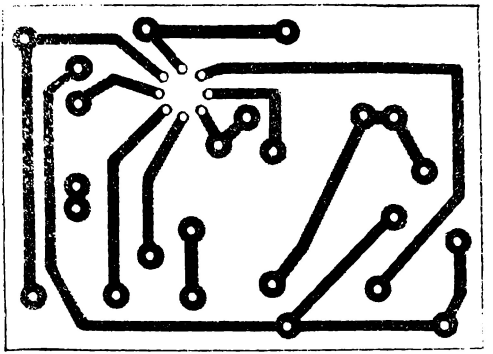
ción a la numeración de los terminales de dicho componente; en cualquier caso, la figura 24 me parece suficientemente clarificadora a este respecto. En cuanto al resto de la construcción, creo que no estará de más remetir al lector a todo lo dicho a propósito de los aparatos precedentemente descritos. De hecho, si se respeta al pie de la letra la disposición de los cables indicada en la figura 24, será de todo punto imposible cometer errores, y el revelador funcionará sin más problemas.

En lo concerniente a las experiencias realizables con este aparato, hay que señalar sin embargo que, a diferencia de

los dos circuitos citados con anterioridad, éste no actúa como un óhmetro, sino como un microvoltímetro, o sea que no registra pequeñísimas variaciones de la resistencia eléctrica del tejido vegetal, sino más bien las infinitesimales diferencias de potencial que se originan entre los distintos puntos de la planta, y cuya amplitud puede variar en función de estímulos exteriores físicos o... psíquicos. Por lo tanto, podremos tratar de registrar y determinar en qué medida los campos magnéticos, electromagnéticos o... bioplásticos exteriores están en condiciones de influir sobre el metabolismo de la planta, alterando en consecuencia su ritmo de crecimiento positiva o negativamente. En la práctica podremos conectar los electrodos —tomando todas las precauciones indicadas con anterioridad— entre la parte inferior del tallo y una hoja situada cerca del extremo superior: de este modo se registrará en el instrumento una determinada lectura que deberemos anotar. Después aplicaremos un campo magnético (o, por ejemplo, ultrasónico) exterior, como se indica en la figura 38, y periódicamente tomaremos nota de los valores recogidos en el indicador.

En la figura 39 ofrecemos, a título puramente indicativo, un gráfico que podremos emplear para llevar a cabo los mencionados registros. Con los datos obtenidos también será posible trazar un gráfico cartesiano que nos proporcionará la evolución de los valores de las diferencias de potencial, en función del tiempo, registradas entre dos puntos distintos de la planta objeto de nuestro examen. Si además hemos tenido en cuenta realizar paralelamente una experiencia análoga con una planta de referencia (de la *misma especie* que la que examinamos y, a ser posible, criada en un terreno de *características idénticas*), pero a la cual *no* hayamos aplicado el campo ultrasónico exterior, podremos trazar en el mismo gráfico la evolución derivada de los valores registrados con un instrumento análogo contrastado *preventivamente* en la misma planta (y en los mismos puntos) objeto de nuestro examen.

En la figura 38 mostramos cómo se puede poner en práctica la experiencia. De todos modos, y a fin de evitar entusiasmos injustificados, debe tenerse en cuenta que semejante experimento ha de realizarse en condiciones muy controladas, lo que significa que, además del campo aplicado exteriormente, también pueden incidir en el metabolismo toda una serie de factores totalmente ajenos al tipo de investigación que estamos llevando a cabo. La luz, la temperatura, la composición química del terreno y la cantidad de agua suministrada constituyen otros tantos parámetros que han



25. Diseño del circuito impreso del primer revelador Backster de circuito integrado. Escala 1:1.

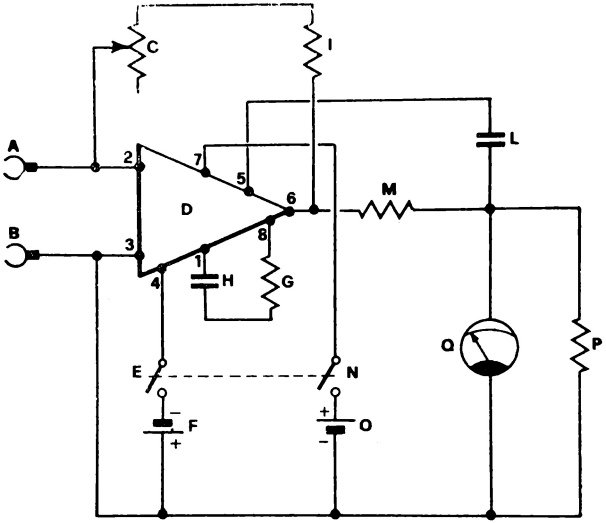
de ser tomados en consideración al realizar experimentos tan delicados como éstos.

Para ello procuraremos, so pena de obtener resultados falseados o nulos, que las condiciones mencionadas sean *exactamente* las mismas para las dos plantas, con lo cual tendremos muchas posibilidades de registrar las alteraciones del ritmo de crecimiento derivadas del campo ultrasónico aplicado. A propósito de este último, también deberemos procurar que los dos reveladores Backster estén tan alejados como sea posible de la fuente del campo, o, mejor aún, que estén completamente protegidos de éste mediante una caja metálica adecuada y de la que tan sólo salgan los cuatro cables procedentes de los electrodos.

Para todos aquellos lectores que estén interesados de modo particular en este tipo de estudios, aconsejo vivamente la lectura del muy interesante libro de Tompkins y Bird *La vida secreta de las plantas*, en particular el capítulo 10.

Lista de los materiales necesarios para realizar el revelador Backster de circuito integrado (figura 26).

A) Electrodo (véase texto y figura 24).
B) Electrodo (véase texto y figura 24).
C) Potenciómetro lineal de 1 M ohmio.



26. Esquema eléctrico del primer revelador Backster de circuito integrado.

D) Circuito integrado tipo μA 709.
E-N) Interruptor doble de palanca.
F) Batería de 9 voltios (o alimentador).
G) Resistencia de 1,8 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
H) Condensador cerámico de 5 KpF.
I) Resistencia de 220 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
L) Condensador cerámico de 220 pF.
M) Resistencia de 100 ohmios — ½ vatio — 10 %.
O) Batería de 9 voltios (o alimentador).
P) Resistencia de 10 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
Q) Miliamperímetro de 1 mA de margen.

4 — Segundo revelador Backster de circuito integrado

Se trata de un proyecto muy semejante al anterior, pero que al emplear un circuito integrado de prestaciones supe-

riores, permite obtener una mayor amplificación unida a una impedancia de entrada más grande. Este último factor es en realidad de suma importancia, puesto que permite no «sobrecargar» la fuente de señal, o sea la planta objeto de examen, entendiendo por sobrecargar la posibilidad de que las debilísimas señales eléctricas procedentes de ésta puedan ser cortocircuitadas por el estadio de entrada del revelador. El circuito integrado empleado en este sensor electrobiológico es del tipo μA 741, amplificador operacional que se utiliza en aquellos circuitos en los que se necesite un beneficio elevado.

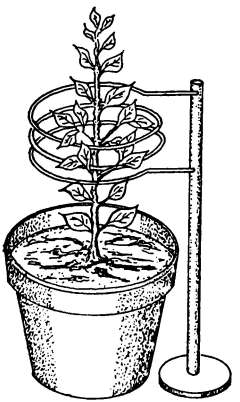
Desde el punto de vista eléctrico, semejante amplificador aparece —en relación con la señal de entrada— como una red eléctrica constituida por una serie de resistencias y condensadores que forman una llamada «red de discordancia RC», la cual, a determinadas frecuencias, puede ocasionar autooscilaciones. Para evitar esto, en los anteriores reveladores que utilizaban el μA 709 era necesario el uso de circuitos exteriores que aseguraban una amplificación baja en aquellos valores de frecuencia particulares donde era posible la oscilación. El μA 741, en cambio, está interiormente compensado para evitar que se verifique tal funcionamiento anómalo. En el caso concreto de este circuito integrado, el beneficio se reduce a la unidad de acuerdo con la frecuencia donde puede verificarse la oscilación. Sin embargo, el reverso de la medalla de esta característica mejor consiste en el límite superior de la banda pasante, que no supera 1 kHz, pero esto no tiene la menor importancia en la clase de investigaciones que nos interesan.

Demos ahora una idea sumaria del funcionamiento del aparato. La señal procedente de la planta objeto de examen se aplica al terminal 2 del circuito integrado, mientras el 3 se conecta a masa mediante la resistencia (D), que tiene la misión de minimizar los efectos de deriva térmica. La salida del circuito integrado, terminal 6, se conecta mediante la resistencia de limitación (G) al microamperímetro (L). Del terminal positivo de este último se extrae una fracción de la señal de salida que, mediante la resistencia (H), en un proceso de contrarreacción, es enviada a la entrada del amplificador operacional. La resistencia (H), junto con las resistencias de entrada, determina por tanto el beneficio del circuito. La resistencia de limitación (G) permite una mejor adaptación al tipo de instrumento indicador empleado, en tanto que la resistencia (I), junto con el potenciómetro (M), permiten regular con exactitud el principio de la escala. Dado que en todo amplificador operacional, a causa de la com-

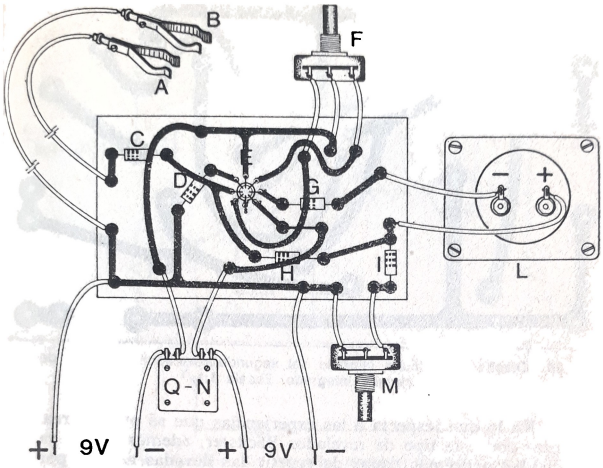
pleja red circuital interna, puede verificarse que con una señal de entrada nula la salida no es nula (fenómeno llamado *offset*), a los terminales 1 y 5 del circuito integrado se ha conectado el potenciómetro (F) que permite poner a cero cuidadosamente el aparato cuando no llega ninguna señal a los dos electrodos.

Ante el convencimiento de que todo lo antedicho habrá sido pasado por alto por cuantos no estén muy versados en los misterios de la electrónica, pasemos a describir la construcción propiamente dicha del revelador. Como en el caso de los demás aparatos, he considerado válida la solución del circuito impreso, evitando así las inútiles complicaciones y el entramado de cables que, aparte de ser antiestéticos, podrían dar un carácter precario al funcionamiento si tenemos en cuenta, sobre todo, el empleo del circuito integrado.

La alimentación es del tipo usual, equilibrada y con dos tensiones (9 voltios), una positiva y la otra negativa respecto de la masa. En el caso de una utilización muy prolongada del aparato, debería usarse un adecuado alimentador estabilizado y particularmente filtrado; sin embargo, dos pilas comunes de 9 voltios (o mejor cuatro de 4,5 voltios conectadas dos a dos en serie) permitirán una cómoda utilización del revelador, procurando tan sólo poner a cero el instrumento de vez en cuando mediante el potenciómetro (F).

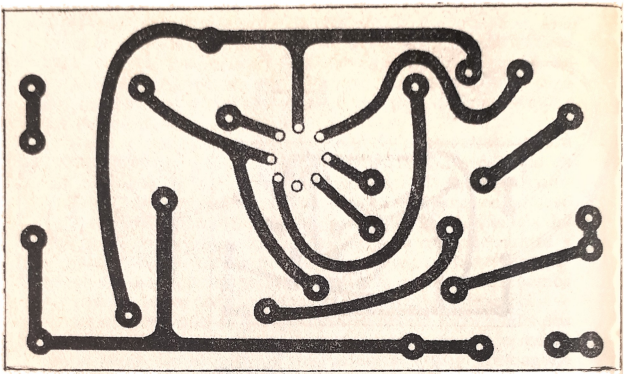


27. La experiencia de Lachovski: una espiral de hilo de cobre, de 30 cm de diámetro, fue colocada en torno a una planta. Se observó un rápido crecimiento y, en particular, la curación de enfermedades preventivamente inoculadas.



28. Segundo revelador Backster de circuito integrado. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

Fuera del hecho de que será oportuno, también en este caso, montar el conjunto en una caja metálica de las que pueden adquirirse por poco precio en los grandes almacenes de material eléctrico, no creo que haya mucho que añadir respecto al empleo de este sensor. Si acaso, aconsejaría una vez más no enviar a los electrodos señales cuya amplitud sea excesiva, para no perjudicar el buen funcionamiento del circuito impreso o del instrumento. En este sentido será oportuno empezar los registros con el potenciómetro de sensibilidad (M) puesto en la posición de amplificación mínima [corredera hacia el positivo de la pila (Q)], y así estaremos al menos seguros de no enviar al instrumento un valor excesivo de corriente que, al lanzar bruscamente la aguja del indicador hacia el final de la escala, pudiera dañar irremediablemente al equipo móvil del microamperímetro.

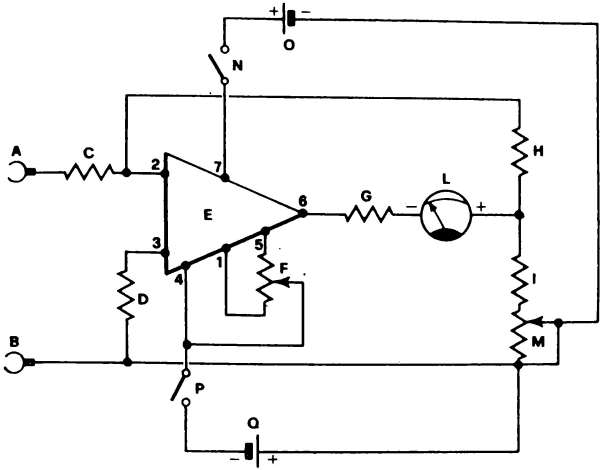


29. Diseño del circuito impreso del segundo revelador **Backster** de circuito integrado. Escala 1:1.

En lo que respecta a las experiencias que se pueden realizar con este tipo de revelador Backster, además de las ya citadas podremos tratar de repetir las llevadas a cabo por Lachovski sobre la interacción del campo geomagnético variable con los ritmos metabólicos de las plantas. A fin de ilustrar tal experimento, véase la figura 27.

Lista de los materiales necesarios para realizar el segundo revelador Backster de circuito integrado (figura 30).

A) Electrodo (véanse notas precedentes y figura 28).
B) Electrodo (véanse notas precedentes y figura 28).
C) Resistencia de 10 Mega ohmios — ½ vatio — 10 %.
D) Resistencia de 100 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
E) Circuito integrado tipo μA 741.
F) Potenciómetro lineal de 10 K ohmios.
G) Resistencia de 10 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
H) Resistencia de 100 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
I) Resistencia de 820 ohmios — ½ vatio — 10 %.
L) Microamperímetro de 100 μA de margen.
M) Potenciómetro lineal de 500 ohmios.
N-Q) Interruptor doble de palanca.
O) Batería de 9 voltios (véase texto).
P) Batería de 9 voltios (véase texto).



30. Esquema eléctrico del segundo revelador Backster de circuito integrado.

Además: caja metálica de dimensiones adecuadas, cable para conexiones, tuercas, tornillos y demás accesorios.

5 — Tercer revelador Backster de circuito integrado

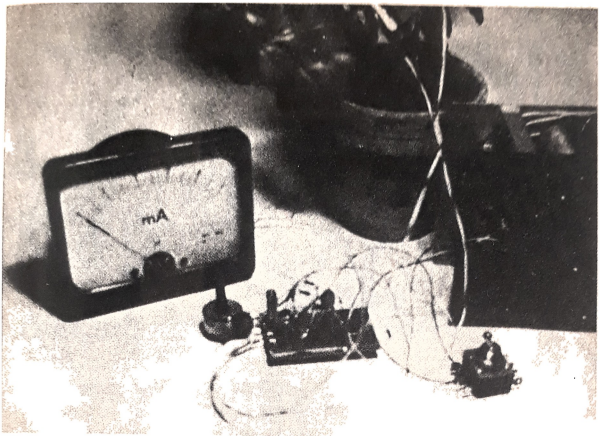
Este circuito no se diferencia mucho de los dos sensores electrobiológicos descritos anteriormente, puesto que también se trata en realidad de un óhmetro electrónico de características peculiares. El circuito de entrada está constituido, en realidad, por el clásico puente de Wheatstone, al que sigue un amplificador operacional realizado mediante el circuito integrado μA 709. Gracias al uso de este componente electrónico, nuestro instrumento está en condiciones de registrar variaciones de resistencia extremadamente pequeñas, del orden del 0,5 % para valores de resistencia comprendidos entre 100 K ohmios y 1 M ohmio.

Examinemos ahora el funcionamiento del revelador Backster y advertiremos que la resistencia eléctrica existente

entre los electrodos (planta sometida a examen) constituye uno de los lados del puente de Wheatstone, cuyo equilibrio se alcanza actuando previamente sobre el otro lado constituido por el potenciómetro (C) y por tanto sobre el otro potenciómetro (F). Cuando, por cualquier motivo, la resistencia presentada por la planta varía, la pequeña tensión derivada del desequilibrio del puente es aplicada a las entradas del circuito integrado μA 709 y allí es elaborada. Como se ha dicho antes, este tipo de I.C. tiene la tendencia —dado su alto grado de amplificación— de autooscilar en determinados valores de frecuencia. Para evitar semejante funcionamiento anómalo se han introducido en el circuito los condensadores (N) y (M), que le confieren estabilidad desde este punto de vista. El instrumento utilizado puede ser un miliamperímetro común de un margen de 0,1 mA o, mejor aún, un microamperímetro de 50 μA con el cero en el centro.

Con este último tipo de instrumento será posible, de hecho, registrar incluso los eventuales aumentos o disminuciones del valor de resistencia entre los dos puntos sometidos a examen, con respecto a un valor prefijado (coincidente por ejemplo con la posición cero del instrumento). Los diodos (P) y (Q) tienen la misión de evitar que lleguen al microamperímetro estímulos eléctricos superiores a una determinada amplitud y que podrían dañarlo. Si deseamos aumentar la sensibilidad del instrumento, puesto que tal parámetro lo determina la resistencia de contrarreacción (O), procederemos a sustituirla por un potenciómetro de 1 M ohmio, que nos permitirá además controlar la amplificación del conjunto. Veremos también que el potenciómetro (T) cumple la función de controlar la sensibilidad del circuito, mientras que, como se ha indicado precedentemente (C) y (F), asumen respectivamente la tarea del control aproximativo del equilibrio del puente de Wheatstone y del control de salida del mismo.

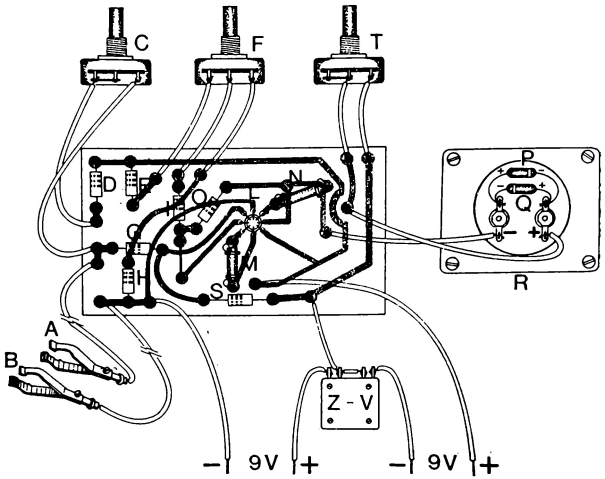
Pasemos ahora a dar algunos consejos prácticos para la realización del revelador. En la figura 33 se ofrece, tamaño natural, el diseño del circuito impreso que facilitará muchísimo la construcción del aparato, en tanto que la figura 32 muestra la disposición de los componentes en el mismo. Debemos hacer notar, como en el caso de todos los demás aparatos descritos en el presente libro, que tales diseños corresponden al lado de la soldadura (lado cobre) y que los componentes están montados en realidad en el lado contrario. Hemos optado por esta solución para conferir mayor agilidad y rapidez a la inserción de los distintos elementos del circuito en la plaquita impresa.



31. Realización experimental de uno de los reveladores Backster de circuito integrado descritos en este capítulo. El aparato que se ve a la derecha de la foto es el alimentador estabilizado de doble salida, cuyo circuito se describe en el Apéndice II.

Finalmente, montaremos el conjunto en la caja metálica dispuesta al efecto, fijando en el panel anterior los tres (o cuatro) potenciómetros, el interruptor doble de encendido y el microamperímetro. Sobre los electrodos ya hemos dicho lo suficiente al describir los anteriores reveladores, razón por la cual sólo insistiremos en recomendar, durante la ejecución de los experimentos, una escrupulosa limpieza de los mismos (la mejor solución sería platearlos) y el empleo, cuando ello sea posible, de la pasta conductora que se utiliza en electroencefalografía. Nunca nos cansaremos de repetir, que, a causa de la extrema sensibilidad de los aparatos descritos hasta aquí (y en particular de los construidos con el concurso de circuitos integrados), si no se realiza con rigor extremo cada una de las experiencias lo más probable es que se registren resultados falseados, o al menos poco fiables.

Un último consejo: al objeto de obtener datos lo más exactos posibles, conviene repetir más de una vez los expe-

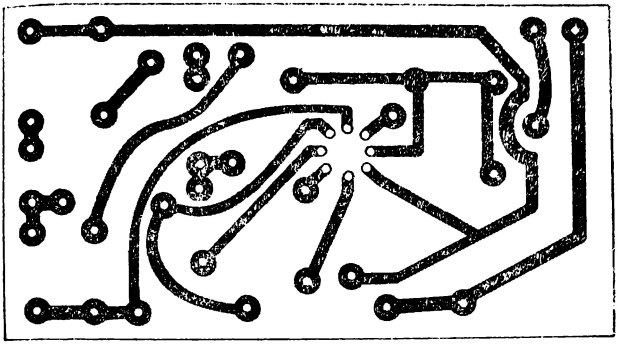


32. Tercer revelador Backster de circuito integrado. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

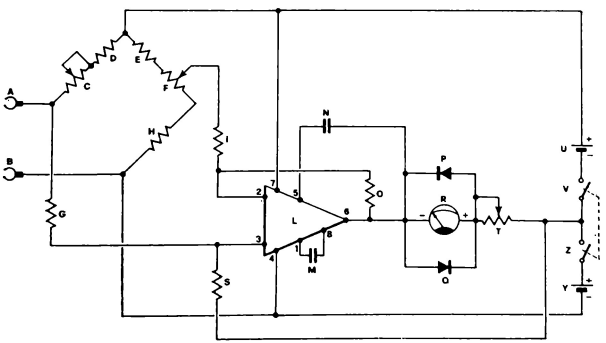
rimentos y verificarlos siempre, *contemporáneamente*, con una planta de referencia. A continuación, como conclusión de esta serie de proyectos relativos a sensores electrobiológicos, sugeriremos una simple modificación que añadir a un «tester» común para transformarlo en un eficaz revelador Backster.

Lista de los materiales necesarios para realizar el tercer revelador Backster de circuito integrado (figura 34).

A) Electrodo.
B) Electrodo.
C) Potenciómetro lineal de 2 M ohmios.
D) Resistencia de 100 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
E) Resistencia de 1 M ohmio — ½ vatio — 10 %.



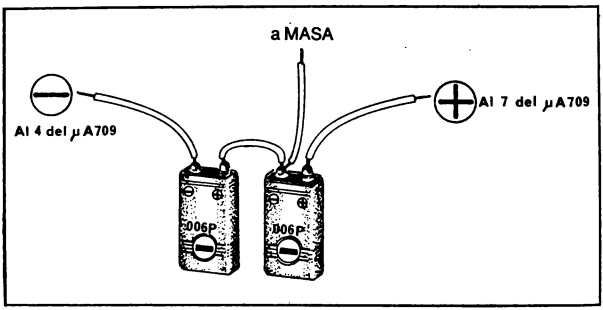
33. Diseño del circuito impreso del tercer revelador Backster de circuito integrado. Escala 1:1.



34. Esquema eléctrico del tercer revelador Backster de circuito integrado.

F) Potenciómetro lineal de 250 K ohmios.
G) Resistencia de 1 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
H) Resistencia de 1 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
I) Resistencia de 1 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
L) Circuito integrado tipo μA 709.
M) Condensador cerámico de 1000 pF.
N) Condensador cerámico de 1000 pF.
O) Resistencia de 100 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
P) Diodo tipo OA 91 (o equivalente).
Q) Diodo tipo OA 91 (o equivalente).
R) Microamperímetro de 100 μA o de 50 μA con cero central.
S) Resistencia de 100 K ohmio — ½ vatio — 10 %.
T) Potenciómetro lineal de 10 K ohmios.
U) Batería de 9 voltios.
V-Z) Interruptor doble de palanca.
Y) Batería de 9 voltios.

Además: caja metálica, circuito impreso de vitrorresina, tuercas, tornillos y demás accesorios.



35. Ejemplo de conexión de las dos baterías de 9 voltios necesarias para alimentar los reveladores Backster de circuito integrado descritos en este capítulo.
Para un uso prolongado es aconsejable utilizar el alimentador estabilizado de doble salida descrito en el Apéndice II.

6 — Modificación de un «tester» común en un eficaz revelador Backster

Dado que algunos de los lectores de este libro pertenecen, sin la menor duda, al nutrido grupo de aficionados a los experimentos electrónicos, quiero proponer a quienes posean un «tester» común un circuito de fácil realización que añadir al mismo para transformarlo en un sensibilísimo revelador Backster. En la figura 36 se indica el esquema eléctrico. Una vez realizado el aparato, conectaremos las chapitas de salida (A) y (B) a los puntales de nuestro «tester», procurando insertar el puntal Común a la toma (B), mientras que los electrodos (C) y (D) serán conectados a la planta objeto de examen. El conmutador (H) tiene la misión de seleccionar la amplificación del aparato: en la posición × 10, multiplica por 10 el margen de la escala del instrumento, lo cual también sucede en la posición × 100. En la práctica, para calibrar el instrumento conectaremos una pila de 1,5 voltio como se indica en la figura 37, mientras que los terminales (X) e (Y) serán conectados a los puntales del «tester».

Ahora regularemos el potenciómetro (K) para una lectura de 0,1 voltio. Conectaremos después (X) e (Y) a los dos electrodos, en tanto que los puntales serán empalmados a las chapitas (A) y (B) como ya se ha indicado. Con (H) en posición × 10, regularemos el potenciómetro (L) para una lectura diez veces superior a la anterior y de este modo podremos trazar una escala de lectura de acuerdo con la manecilla del potenciómetro (H), dividiendo su recorrido (270°) en diez partes iguales y procurando que la indicación 1 corresponda con el punto anteriormente hallado. Luego procederemos de modo análogo con la graduación × 100, actuando ahora sobre el potenciómetro (G).

Obtendremos así un revelador Backster de gran sensibilidad, ajustado en milivoltios (o microvoltios), que nos permitirá efectuar exactas mediciones comparativas dentro de nuestras fascinantes experiencias sobre la sensibilidad del mundo vegetal.

Lista de los materiales necesarios para realizar el circuito para conectar a un «tester» a fin de transformarlo en un revelador Backster (figura 36).

A) Chapita para el puntal del «tester».
B) Chapita para el puntal del «tester».
C) Electrodo.

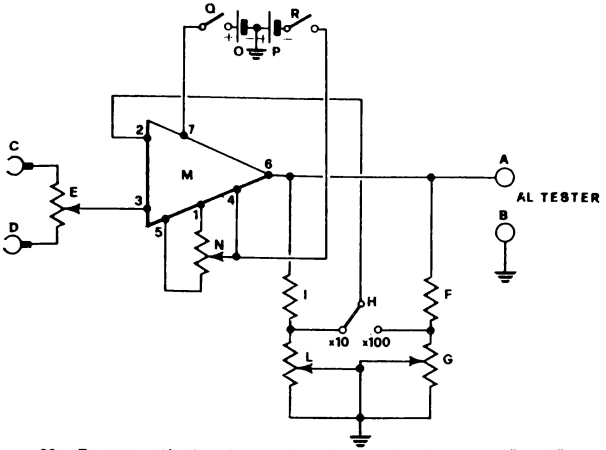
D) Electrodo.
E) Potenciómetro lineal de 100 K ohmios.
F) Resistencia de 1 M ohmio — ½ vatio — 10 %.
G) Potenciómetro lineal de 25 K ohmios.
H) Desviador de palanca.
I) Resistencia de 100 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
L) Potenciómetro lineal de 25 K ohmios.
M) Circuito integrado tipo μA 741.
N) Potenciómetro lineal de 10 K ohmios.
O) Batería de 9 voltios.
P) Batería de 9 voltios.
Q-R) Interruptor doble de palanca.

Además: caja metálica, circuito impreso de vitrorresina, tuercas, tornillos y demás accesorios.

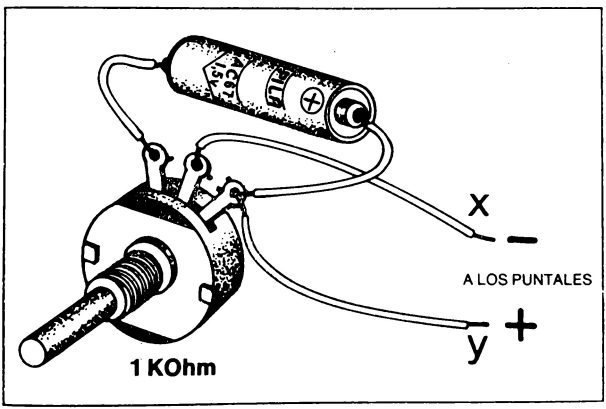
7 — Dos proyectos sencillos: un generador de impulsos eléctricos y un generador de ultrasonidos para realizar experiencias Backster

Como ya hemos anunciado, y a modo de conclusión en lo que respecta al presente capítulo, queremos ofrecer ahora a los experimentadores el proyecto de un generador de ultrasonidos de sencilla construcción y fácil manejo, que nos permitirá efectuar experimentos análogos a los de los investigadores rusos sobre el crecimiento acelerado de plantas cuyas semillas hayan sido sometidas a intensos campos ultrasónicos. Así mismo quiero presentar un circuito muy sencillo de generador de impulsos eléctricos, cuya amplitud y frecuencia pueden variarse y que resultará útil para efectuar experimentos, junto con los reveladores Backster propuestos, sobre el efecto de los estímulos exteriores con respecto a las reacciones «emotivas» de las plantas y, en especial, sobre sus ritmos de crecimiento.

Veamos ahora someramente cómo funciona el primer generador. Al examinar el esquema de la figura 42, todos aquellos que posean un cierto conocimiento de los circuitos electrónicos observarán que los dos transistores (A) y (B) constituyen un multivibrador estable capaz de generar una señal fija a la frecuencia de 20 kHz. Este oscilador tiene un rendimiento lo bastante elevado para distribuir una señal de amplitud tal que pueda dirigir directamente un amplificador de potencia. En efecto, la señal de frecuencia ultrasónica es extraída del colector de (B) y, a través del potenciómetro (H) junto con el condensador (M), transferida a la



36. Esquema eléctrico del circuito apto para transformar un "tester" común en un sensible revelador Backster.



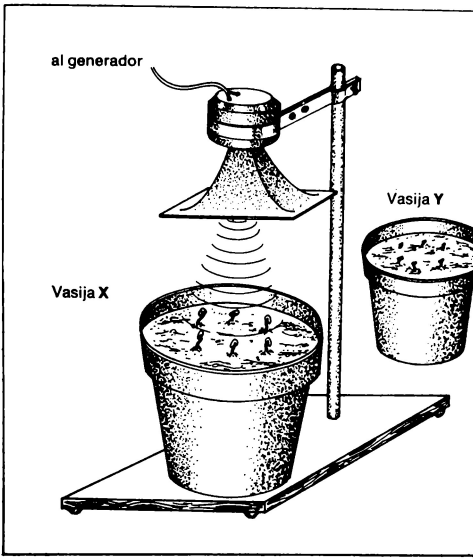
37. Ejemplo de las conexiones a efectuar para la verificación del dispositivo de circuito integrado apto para transformar un "tester" común en un sensible revelador Backster.

fase amplificadora de potencia constituida por los transistores (O) y (P). Éstos últimos están conectados «a Darlington», por lo que son bastante estables bajo el perfil térmico y también teniendo en cuenta el punto de trabajo. Gracias al elevado beneficio ofrecido por estos dos transistores, en el colector de (P) está presente una señal más que suficiente para dirigir el difusor acústico que emitirá el haz de ultrasonidos.

Respecto al difusor aconsejamos el empleo de un «tweeter» de calidad. La alimentación puede estar constituida por un acumulador común de 12 voltios (por ejemplo, como los que se usan en los televisores portátiles), o bien por el alimentador normal de 12 voltios — 700 mA. En el circuito impreso montaremos los transistores (A) (B) y (O), junto con todos los otros componentes, en tanto que fijaremos en un disipador térmico adecuado el transistor de potencia (P). Una vez efectuadas todas las conexiones e instalado el conjunto, a excepción del difusor, en la caja metálica pertinente, procederemos a la comprobación general. A tal fin, cuando hayamos encendido el aparato *con el difusor conectado*, empalmaremos un voltímetro electrónico —o, a falta de otra cosa mejor, un tester con escala 10 V— a las entradas del propio difusor. Actuaremos luego con el potenciómetro (H), de modo que se lea en el instrumento el máximo valor de tensión, y trataremos de encontrar, con vista a un máximo rendimiento por parte del amplificador, el valor justo de la resistencia (N), modificándolo alrededor del valor dado (680 K ohmios) hasta conseguir la máxima salida registrable en el voltímetro.

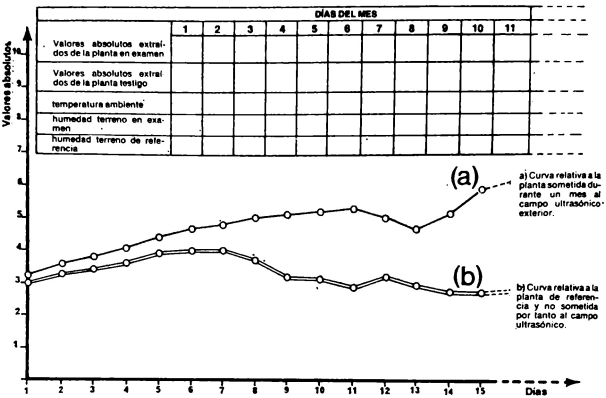
En lo que respecta a la ejecución de los experimentos, plantaremos por ejemplo cinco semillas de judías en una vasija transparente que llamaremos X, y otras cinco en otra vasija idéntica que llamaremos Y (figura 38). Al igual que en las anteriores experiencias, procuraremos que la composición del terreno, la luz, la temperatura y la humedad ambiental sean lo más parecidas posible, tanto en la vasija X como en la vasija de referencia Y. Una vez encendido el generador, dirigiremos el difusor hacia el vaso X procurando que la vasija Y *no sea* afectada por el campo ultrasónico. A tal fin separaremos ambas vasijas mediante una hoja de poliuretano expandido (el material que comúnmente se usa para los embalajes), asegurándonos así un buen aislamiento acústico entre las dos vasijas, además de la homogeneidad de los otros parámetros ambientales.

Aconsejamos efectuar el experimento durante un período suficientemente largo (al menos 20 días, un mes), irradiando



38. Experiencia sobre el crecimiento acelerado de los vegetales mediante la aplicación de ultrasonidos, utilizando el pertinente generador descrito en este capítulo.

las semillas de prueba unas dos horas al día. Como es obvio, para acelerar el proceso convendría prolongar el tiempo de irradiación; sin embargo, en tal caso será oportuno proveer al generador, además del adecuado alimentador de 220 Vca — 12 Vcc, de un óptimo disipador térmico para el transistor de potencia (P). Más tarde podremos realizar un cuadro análogo al de la figura 39, modificándolo oportunamente, junto con un gráfico cartesiano en el que registraremos en las abscisas el tiempo (días del mes) y en las ordenadas los valores absolutos indicados por los brotes irradiados y por los no irradiados. Si se desea, también será posible trazar más gráficos, cada uno de ellos relativo a un diferente tiempo de

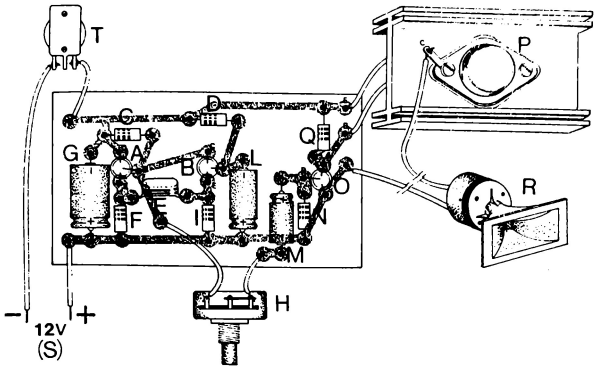


39. Gráfico para anotar experiencias sobre el crecimiento acelerado de los vegetales mediante la aplicación de ultrasonidos.

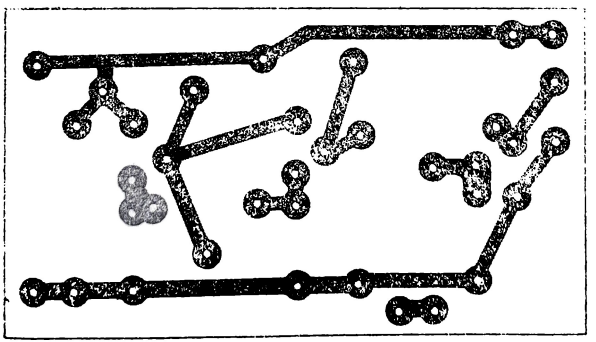
irradiación de las semillas, registrando así los valores óptimos por los que éstas deben ser sometidas al campo ultrasónico con vistas a un crecimiento más rápido.

Tan pronto como los brotes hayan alcanzado una consistencia suficiente podremos tratar de registrar además, mediante un revelador Backster de circuito integrado, las reacciones «emotivas» más o menos gratas de éstos al estímulo físico aplicado exteriormente. Aconsejamos efectuar siempre las experiencias tanto en los brotes de prueba como en los de control, con objeto de obtener una buena fiabilidad de los datos registrados.

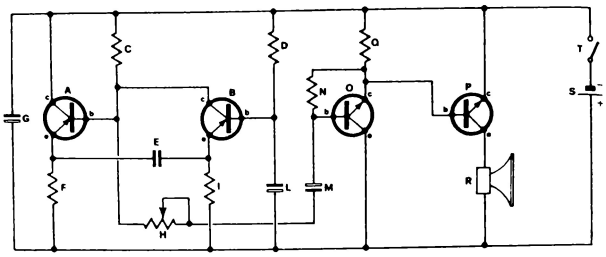
Concluimos esta panorámica de proyectos aptos para preparar un pequeño laboratorio de psicotrónica con el sencillísimo generador de impulsos cuyo esquema ofrecemos en la figura 45. Dado el exiguo número de componentes que se requieren, dejamos al investigador un amplio margen para escoger la solución constructiva que le parezca más oportuna, además de la del circuito impreso que nosotros sugerimos. La frecuencia de la señal de salida puede regularse actuando sobre el potenciómetro (B), en tanto que la amplitud está determinada por (H). Los impulsos de salida pre-



40. Generador de ultrasonidos de cuatro transistores, para experimentos Backster.
Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldadura". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.



41. Diseño del circuito impreso del generador de ultrasonidos para experimentos Backster. Escala 1:1.



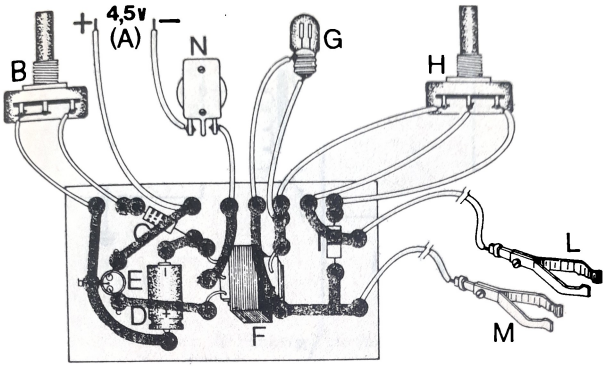
42. Esquema eléctrico del generador de ultrasonidos de cuatro transistores, para experiencias sobre el crecimiento acelerado de los vegetales.

sentes en los electrodos (L) y (M) son de amplitud más que suficiente para realizar experiencias de psicotrónica elementales, tanto en lo concerniente al efecto Backster como en lo relativo a los estudios aquí indicados sobre el crecido ritmo metabólico de los vegetales tras la aplicación de los oportunos estímulos exteriores.

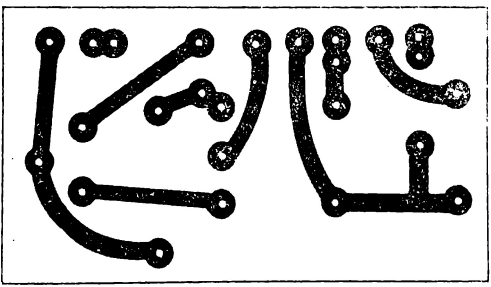
En nuestra opinión, y lo deseamos fervientemente, todas estas investigaciones realizadas a un nivel posiblemente más académico llevarán sin duda a un mejor conocimiento de los fenómenos vitales y a una utilización más racional de la bioenergía presente en todo organismo vivo.

Lista de los materiales necesarios para realizar el generador de ultrasonidos (figura 42).

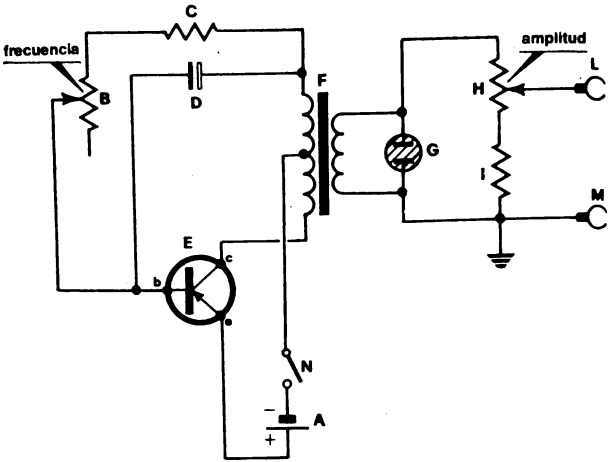
A) Transistor tipo AF 114.
B) Transistor tipo AF 114.
C) Resistencia de 2,7 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
D) Resistencia de 15 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
E) Condensador cerámico 3,3 kpF.
F) Resistencia de 6,8 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
G) Condensador electrolítico de 250 μF — 12 V trabajo.
H) Potenciómetro lineal de 10 K ohmios.
I) Resistencia de 6,8 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
L) Condensador electrolítico de 20 μF — 12 V trabajo.
M) Condensador electrolítico de 2,2 μF — 12 V trabajo.
N) Resistencia de 680 K ohmios — ½ vatio — 10 % (véase texto).



43. Generador de impulsos eléctricos de un transistor para experiencias Backster.
Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.



44. Diseño del circuito impreso del generador de impulsos eléctricos para experiencias Backster. Escala 1:1.



45. Esquema eléctrico del generador de estímulos eléctricos, para experiencias sobre el crecimiento acelerado de los vegetales.

O) Transistor tipo BC 134.
P) Transistor tipo BD 112.
Q) Resistencia de 270 ohmios — 1 vatio — 10 %.
R) Difusor acústico.
S) Acumulador de 12 voltios o alimentador (véase texto).
T) Interruptor de palanca.

Lista de los materiales necesarios para realizar el generador de estímulos (figura 45).

A) Batería de 4,5 voltios.
B) Potenciómetro de 25 K ohmios.
C) Resistencia de 150 ohmios — 1 vatio — 10 %.
D) Condensador electrolítico de 100 μF — 15 V trabajo.
E) Transistor tipo OC 74 (o equivalente).
F) Transformador de entrada para *push-pull*.
G) Bombilla de neón.
H) Potenciómetro de 10 K ohmios.
I) Resistencia de 33 K ohmios — ½ vatio — 10 %.

3. Electrónica, yoga y Meditación Trascendental: el control de las ondas cerebrales

El conocimiento humano no tiene límites físicos.

ARTHUR AVALON

En este capítulo vamos a examinar la posibilidad de controlar electrónicamente la intensidad y la frecuencia de emisión de las distintas ondas cerebrales (los conocidos ritmos alfa, beta, etc.), y en consecuencia de influir con la técnica del biofeedback en nuestro estado emocional y psíquico. Así pues, vamos a sugerir una serie de instrumentos a los investigadores particularmente interesados en acometer una serie de experimentos sobre el efecto que tienen determinadas técnicas de yoga, o la llamada Meditación Trascendental, sobre el metabolismo del ser humano, sobre sus reacciones psicofisiológicas y, en definitiva, sobre los efectos derivados de los «estados de conciencia alterada». Uno de los fines o, mejor dicho, de los resultados que se pueden conseguir tras largos años de dura y nada sencilla práctica yoga es la adquisición de unas determinadas capacidades (*siddhi* en sánscrito) que parecen del todo excepcionales a los ojos del no iniciado, pero que en realidad son sólo el resultado natural derivado del desarrollo controlado y consciente de algunas facultades humanas naturales ocultas en zonas todavía inexploradas del cerebro, detrás de la «cara oculta de la mente».

Si partimos del supuesto de que en circunstancias normales sólo utilizamos diez por ciento de las capacidades poten-

ciales de nuestro cerebro, consideraremos más que justificada la perenne ansia de búsqueda que conduce al hombre el sondear y explorar las posibilidades innatas del otro noventa por ciento. En efecto, llevamos milenios buscando con los medios más disparatados el «despertar», el estímulo apropiado, la técnica específica que nos permita explotar las facultades paranormales que parecen estar reservadas, naturalmente, a unos pocos elegidos. En este sentido, las mismas prácticas alquimistas, prescindiendo de cuáles pudieran ser sus intereses más «viles» (lograr la transmutación de los metales menos nobles en oro), apuntaron siempre hacia una radical «transformación interior» del hombre, hacia la «Gran Obra».

Años y años de peculiares y monótonas operaciones alquímicas sirvieron, a la luz de las más modernas y científicas consideraciones, para llevar al adepto a una condición psicofísica particular que diese a su mente el impulso necesario para evidenciar latentes facultades paranormales. Como es natural, los alquimistas no hablaban en términos de «psique» y de «estados emocionales», pero el examen de las operaciones alquímicas que realizaban nos permite aventurar la hipótesis de que tenían una segunda finalidad, más recóndita, además de la que les hizo famosos: la transmutación química.

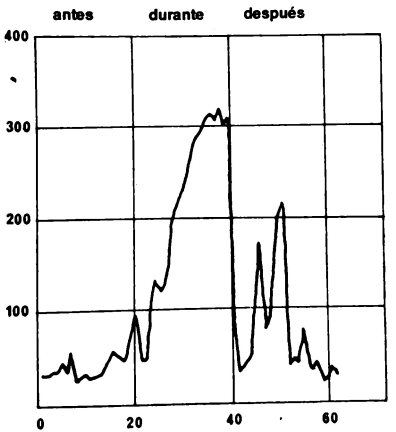
Trasladémonos ahora, imaginariamente, a otro continente: Asia. También allí, en los monasterios tibetanos, el hombre busca desde hace siglos —y encuentra— la posibilidad de acceder a unos determinados poderes mentales. Leo Talamonti nos relata la experiencia vivida por el célebre orientalista profesor Tucci: «Una vez, durante uno de sus viajes por el Tíbet, el profesor Tucci se encontró fuera del itinerario preestablecido y sin saber cómo volver al camino correcto, que tampoco conocían sus porteadores.

»Pero tuvo la suerte de tropezarse con un monje y le pidió ayuda. El monje se sentó tal como suelen hacerlo los orientales, se concentró en silencio, con los ojos cerrados durante unos diez minutos, y al fin le dijo a Tucci que no temiera, que todo se solucionaría en seguida y del modo más sencillo. En aquel breve período de concentración el monje se había puesto en comunicación telepática con un sirviente que se hallaba a una docena de kilómetros de distancia, y le había dado las instrucciones necesarias. Poco después el profesor encontraba al sirviente, quien se puso de inmediato a sus órdenes alegando obedecer unas instrucciones recibidas "con el viento". Estas formas de telegrafía mental, que en el Tíbet están organizadas sistemáticamente en un auténtico "servicio

de informaciones telepáticas", se llaman en realidad "embajadas del viento". Tal servicio es encomendado a un exiguo número de personas que son adiestradas pertinentemente desde que nacen.»

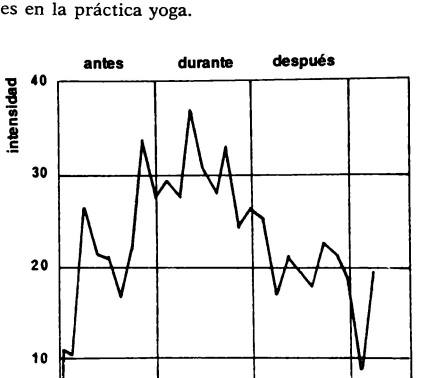
En el Tíbet, y en general en todo el Oriente, se concede gran importancia a semejantes capacidades psíquicas peculiares y a las técnicas destinadas al desarrollo de las mismas. Todo el mundo sabe que los yoguis pueden lograr, tras largos años de ejercicios de concentración y mediante la utilización de técnicas autohipnóticas particulares, la «ralentización» casi absoluta de las funciones vitales, en un estado de anabiosis que les permite permanecer durante prolongados períodos (hasta un mes) sepultados a varios metros de profundidad, sin respirar, ni beber, ni comer.

Como es obvio, este excepcional dominio de la mente sobre el cuerpo no está al alcance de todos. Sin embargo, de un tiempo a esta parte se está difundiendo en Occidente —y en particular en Estados Unidos— el interés por tales prácticas, sobre todo por el yoga y el zen, para combatir el *stress*.



46. Gráfico de la resistencia eléctrica cutánea durante la meditación profunda. En esta etapa particular de la técnica yoga es evidente que la resistencia aumenta en la fase más intensa del **"samâdhi"**.

Si bien éste es uno de los problemas más difundidos en el mundo moderno, y uno de los más difíciles de resolver, se saldría del objetivo de este trabajo proporcionar al lector la enésima versión de las técnicas adecuadas para combatir este «mal del siglo», para obtener un relajamiento psicofísico completo. Pero esta condición es la fase preparatoria para lograr los llamados «estados alterados de consciencia», frecuentes en la práctica yoga.



47. Gráfico de la intensidad de las ondas alfa registradas con electroencefalógrafo durante el "**samâdhi**". También aquí es evidente el progresivo y notable aumento de las ondas alfa, cuya emisión por parte del encéfalo es característica del más absoluto reposo.

En las figuras 46 y 47 se muestra el movimiento cualitativo de la resistencia eléctrica cutánea y de las ondas alfa emitidas por el cerebro durante la etapa de meditación profunda, del *samâdhi*.

«Los únicos resultados que pueden interesar al yogui —sostiene Mircea Eliade en su libro *Yoga: inmortalidad y libertad*— son, evidentemente, los de orden práctico y, más exactamente, la penetración en las regiones inaccesibles a la experiencia normal, la toma de posesión de las zonas de la

consciencia y de los sectores de la realidad que hasta aquel momento han permanecido, por así decirlo, invulnerables. Solamente cuando ha alcanzado esta etapa de su disciplina meditativa, el yogui adquiere los "poderes milagrosos" *(siddhi)*... practicando el *samyana* [es decir, la última fase del yoga: concentración, meditación y *samâdhi*]. En el enfrentamiento a los residuos subconscientes *(samskâra)* sabe de sus existencias precedentes, mientras que al enfrentarse a las "nociones" *(pratyaya)* conoce los "estados mentales" de los otros hombres.

»Para explicar por qué el *samyana* referente a la forma del cuerpo hace invisible al que lo practica, Patanjali dice que el *samyana* hace al cuerpo imperceptible para los demás humanos, y, al no existir un contacto directo con la luz de los ojos, el cuerpo desaparece. Es ésta la explicación que da Patanjali de la desaparición y aparición de los yoguis, milagro recordado por una infinidad de textos religiosos, de alquimia y folklóricos indios.»

En realidad, la tendencia general en los textos de yoga de un cierto relieve es la de explicar todos los fenómenos metapsíquicos y ocultos en función de los *siddhi*, de los poderes adquiridos por el yogui durante la larga práctica de técnicas especiales.

Los otros *siddhi* a que se refiere Patanjali son: el *kanthakûpe*, o desaparición del hambre y la sed; el *nâbhicakra*, o conocimiento integral de nuestro propio cuerpo; el *animan*, o poder para empequeñecerse a voluntad; el *laghiman*, es decir, la facultad de hacer más ligero nuestro propio cuerpo; el *prâkâmya*, o adquisición de una voluntad irresistible, y otros varios que sería demasiado largo e inoportuno mencionar aquí.

El primer paso para aproximarse a la investigación de algunas de estas facultades paranormales —aunque sea desde un punto de vista menos «filosófico» y más práctico— es, sin lugar a dudas, el adquirir un estado de completo abandono psicofísico, en el que la mente se libere de las ataduras que la ligan a una percepción corriente del mundo físico, y de este modo le sea posible efectuar un primer contacto con la realidad trascendente.

No queremos decir con esto que nuestra intención sea proporcionar al investigador un medio «electrónico» para obtener, sin excesivo trabajo ni pérdida de tiempo, uno solo de los *siddhi* mencionados, sino que se trata únicamente de ofrecer al estudioso de lo paranormal un sistema que le permita controlar continuamente, durante sus experiencias de yoga, su propio estado de relajamiento psicofísico.

Ante todo, hay que decir que la mejor posición para los ejercicios de relajamiento es la que los yoguis llaman *mrita*. He aquí cómo la describe Mir Shemesh en su libro *Ocultismo oriental y filosofía yoga:* «Se echa uno de espaldas en una cama o diván; las piernas han de estar extendidas en línea recta, los brazos sueltos a lo largo del cuerpo, las palmas de las manos y los dedos apoyados en el lecho o el diván. El cuerpo ha de estar orientado de septentrión hacia mediodía [de norte a sur] y, si no fuese posible, de levante a poniente... Una vez en posición, hay que tratar de alejar de la mente todo tipo de pensamientos extraños al ejercicio.

»Hay que concentrar la atención sobre los propios músculos, hasta notar una sensación de alargamiento; esta sensación proviene del estado de semitensión en la que se encuentran los músculos, aunque los creamos en estado de reposo absoluto. Sin impaciencias ni nerviosismos, hay que buscar el relajamiento de los músculos, hasta que desaparezca la sensación de alargamiento. Si se ha alcanzado el relajamiento perfecto, es imposible realizar ningún movimiento de forma inmediata, pues antes habría que volver a pasar por el estado intermedio de semitensión.»

Naturalmente, todo lo que antecede no es sino una pequeñísima parte de todo el complejo arte oriental de relajación a fin de alcanzar, con ejercicios más complicados y elaborados, los estados de «consciencia alterada», el *samâdhi*.

Por otra parte, muchos de los lectores recordarán la difusión que tuvo hace unos años, y que sigue teniendo, la llamada Meditación Trascendental o TM (del inglés *Transcendental Meditation*). La buena acogida que tuvo tal práctica se debió sin duda a la notable actividad publicitaria realizada por su máximo exponente, el yogui Maharishi Mahesh, quien afirma que por lo general la meditación es concebida como una violencia sobre uno mismo. Pero violencia significa, asegura Maharishi, tratar de controlar una mente perennemente en movimiento, intentar constreñirla al vacío absoluto con vistas a la consecución del estado de iluminación mediante disciplinas corporales de innaturalidad teutónica. La violencia misma es innatural, puesto que provoca dolor, en tanto que el conocimiento es felicidad y, por tanto, su consecución debe obtenerse a través de medios naturales. La elevación hacia la iluminación debe ser espontánea: no ha de estar controlada, sino que debe consistir en abandonarse sin violentar la mente, haciéndola «dilatarse» libremente.

Éste es, en síntesis, el pensamiento del guru hindú. Sin embargo, en la práctica la TM no difiere mucho de las cono-

cidas prácticas meditativas del yoga clásico. De hecho, la TM consiste en sentarse en una posición confortable (como en el *padmasana*), con los ojos cerrados y en silencio, repitiendo mentalmente un *mantra*, es decir, una palabra o frase que posee para el *chela* (el alumno) una resonancia interior particular.

La función y la eficacia del *mantra* —empleado sobre todo en la liturgia indo-tibetana— se basan esencialmente en la iteratividad, y la circularidad con que éste se repite. Sin embargo, y dejando aparte la opinión de los defensores y los detractores fanáticos, debe reconocerse que los resultados objetivos de la TM parecen notables, puesto que se han verificado efectos terapéuticos como por ejemplo la disminución de la tensión arterial sistólica (aunque no de la diastólica) en sujetos hipertensos, atenuación de los estados de ansiedad, y notoria disminución de los síntomas neuróticos y depresivos. En Occidente, el vate de la Meditación Trascendental es un fisiólogo de fama mundial, el doctor Keit Wallace, presidente honorario de la Maharishi European Research University (MERU) que tiene su sede en Weggis, Suiza.

En 1970, Wallace y Benson, profesor en Harvard, realizaron una serie de investigaciones sobre los efectos fisiológicos de la TM y definieron el estado subsiguiente a tal práctica como «vigilia hipometabólica», o sea, una condición en la cual quedan considerablemente frenados los ritmos metabólicos del organismo, sin llegar al trance propiamente dicho. De modo particular se observó en los practicantes de la TM una notable pérdida del contenido de ácido láctico en la sangre arterial. Entre las distintas hipótesis aventuradas sobre el origen de los peculiares estados de conciencia alterada experimentados por los iniciados en las diferentes doctrinas orientales *(samahadi)*, una en particular defendía la tesis de que gran parte de los fenómenos psíquicos que los caracterizan (distorsión perceptiva, contenidos emotivos peculiares, etc.) se derivan de notables alteraciones de la química de la sangre, en particular del pH, y esto sobre todo en aquellos sujetos que compaginaban la TM con determinadas técnicas respiratorias yoga *(pranayama)*.

Ambos investigadores midieron además el consumo de oxígeno, la cantidad de anhídrido carbónico espirada, el pH del plasma y la concentración de ácido láctico en la sangre de los distintos sujetos, llegando a la conclusión de que en esta última disminuyen O_2 y CO_2, mientras que permanece constante el valor del pH. Por consiguiente, Wallace y Benson determinaron que los practicantes de la TM alcanzan, en la fase avanzada de la meditación, un estado de vigilia

hipometabólica con evidente disminución del metabolismo aeróbico y del anaeróbico, afirmando además —en contra de lo que se pensaba hasta entonces— que los «estados alterados de conciencia» dependen de variaciones de la química hemática (al menos los directamente relacionados con la actividad respiratoria). También el Maharishi Mahesh Yogi ha escrito un libro, titulado *La ciencia de ser y el arte de vivir*, en el que ofrece su opinión sobre las técnicas meditativas y sobre los objetivos que las mismas se proponen.

De todos modos, debemos precisar que existe una gran diferencia entre la Meditación Trascendental y las otras técnicas empleadas en Occidente y de ella derivadas, como por ejemplo el Training Autogeno. Los místicos meditan para acceder a un estado de «conocimiento», el éxtasis, o sea, para realizarse a sí mismos en un sentido místico; mientras que los practicantes del Training Autogeno emplean esta técnica para fines esencialmente terapéuticos, promoviendo lo que se llama un «coloquio consciente entre psique y soma». A través de la TM, Maharishi no promete el *samâhdi* (la unión con lo divino), sino tan sólo la «iluminación», la autoconciencia, sin tensiones neuróticas y con un incremento de la «inteligencia creativa».

Remitimos a quienes deseen un contacto más íntimo con tales técnicas a la Bibliografía incluida al final del libro, donde encontrarán un nutrido número de textos dedicados a estas disciplinas, y que sin duda serán de gran utilidad para el estudio de los interesantes «estados alterados de conciencia». Esto en cuanto al estudio teórico. Para llegar a tener una experiencia práctica de cuanto llevamos dicho, ofrecemos a continuación el proyecto completo de un aparato electrónico que se puede construir sin grandes dificultades, y que es capaz de controlar en cada instante la condición de *relax*, el estado de meditación alcanzado por el experimentador.

El aparato utiliza, de hecho, la moderna técnica del biofeedback, también conocida como «retroacción biológica». Este principio, para poner un ejemplo trivial pero gráfico, es similar al «sistema» empleado por un futbolista para chutar el balón al vuelo: el jugador siente que su pierna se mueve, ve la trayectoria que sigue el balón y *al instante corrige* el movimiento inicialmente dado a la pierna, para que, en el momento justo, golpee al balón. De modo análogo, en el biofeedback unos instrumentos electrónicos pueden «sentir» los pequeños cambios fisiológicos del organismo (variación de la temperatura, de la tensión sanguínea, del ritmo de emisión de las ondas cerebrales) no perceptibles

a nivel consciente y, traduciéndolos en señales físicas (sonido, luz), informar de tales mutaciones internas al experimentador, poniéndole por tanto en condiciones de influir sobre ellas.

En el Langley Porter Neuropsychiatric Institute de San Francisco, el doctor Joe Kamiya ha realizado un estudio profundo del biofeedback aplicado al análisis de los «estados de conciencia alterada». Sus estudios se han centrado especialmente en la llamada «condición alfa». Resulta bastante difícil describir esta condición, pero puede definirse como un estado en el que el sujeto está «sin pensamiento» y «sin emociones», dentro de los límites, naturalmente, en que tales niveles particulares pueden alcanzarse. Las investigaciones llevadas a cabo en este sentido han verificado, además, que durante tal condición se opera una notable reducción de la actividad cortical del cerebro. Todo esto explica, en parte, la importancia que se ha concedido al estudio de las «ondas alfa»; de hecho, mediante dispositivos de biofeedback es posible «atraer» y mantener los estados antes mencionados, a voluntad del experimentador. Otros dos investigadores, Kasamatsu e Hirai, en 1966 efectuaron prolongados experimentos con el biofeedback, llegando a descubrir una elevada correlación positiva entre las características del trazado electroencefalográfico y el número de años durante los cuales se ha practicado la meditación zen.

Establecieron, en conclusión, que la notable constancia en la aplicación de tal técnica determinaba:

— Aumento del ritmo de producción de las ondas cerebrales, con predominio de ondas alfa de frecuencia más baja que lo normal;
— Disminución del contenido de ondas alfa derivadas del área occipital, junto con un notorio aumento de tal contenido en el área frontal;
— Incremento de la amplitud de tales ondas;
— Presencia de ondas alfa incluso cuando el sujeto estaba con los ojos abiertos;
— Cese, durante cerca de tres segundos, de la emisión alfa cuando el sujeto era afectado por un estímulo exterior sonoro, aunque fuese debilísimo.

Respecto a este último punto es importante destacar que los estudios efectuados por el hindú Ananda sobre algunos maestros de yoga han constatado un considerable aumento de los parámetros característicos de las ondas alfa, pero *no* su cese a causa de estímulos exteriores. ¿Cómo explicar esta

diferencia? Es probable que los yogui logren crear una pantalla, un «muro» mental que les aísla por completo del mundo exterior (no cesamiento de las ondas alfa), en tanto que los practicantes del zen reaccionan de modo igual ante cualquier estímulo (constante intervalo de cese de las ondas alfa).

Todo este volumen de estudios ayuda a psicólogos y filósofos a organizar una división racional entre las impresiones subjetivas de los estados de conciencia en relación con una visión del mundo particular y sus objetivas y mensurables reacciones fisiológicas. Por ejemplo, en el budismo, donde el yoga es practicado ampliamente, sus seguidores conciben el mundo como una ilusión *(maia)* y tratan de huir de él; mientras que en el zen el mundo no es considerado puramente quimérico e irreal, y por eso sus adeptos tienden a permanecer sólidamente anclados en él, son sensibles a sus manifestaciones.

Lejos de nosotros la idea de defender tal o cual tesis, pero hemos querido establecer una síntesis breve —por razones obvias— de las teorías e ideas propias de la Meditación Trascendental y de las otras disciplinas afines a ella, proporcionando a los experimentadores un medio, que nos parece válido, para comprender mejor el funcionamiento del cerebro y de las energías (todavía ignoradas) vinculadas a la psique. Veamos ahora cómo se puede estudiar prácticamente, al menos en parte, la compleja fenomenología de las retroacciones biológicas.

1 — Un completo monitor de ondas alfa, beta y theta, para realizar experiencias de biofeedback

Con este proyecto queremos proporcionar a los investigadores de lo paranormal un aparato perfeccionado, de construcción compleja pero bastante accesible al experimentador medio, capaz de registrar y seleccionar las debilísimas señales eléctricas emitidas por el cerebro y características, cada una de ellas, de un determinado estado de conciencia. En particular las ondas alfa, como ya hemos visto, son propias de la condición mental que acompaña la manifestación de determinados fenómenos de percepción extrasensorial. De hecho, algunas investigaciones avanzadas han verificado que impulsos eléctricos de frecuencia comprendida entre 7,5 y 13 hertzios (ondas alfa) están continuamente presentes en los estados de meditación profunda del yoga y del zen. La duración y la intensidad de tales ondas da, por tanto, la medida de lo avanzada que está nuestra capacidad para

alcanzar la peculiar condición de relajación completa característica de algunos estados de «atención relajada».

Pasemos ahora a la descripción del funcionamiento de nuestro monitor. En la técnica del biofeedback, un amplificador de bajo zumbido recibe las debilísimas señales eléctricas procedentes del cerebro y las utiliza para modular una señal acústica (o cualquier otro estímulo físico adecuado, por ejemplo la luz) capaz de permitir que el experimentador controle en cada instante la propia emisión de ondas alfa (u otros tipos) y, por tanto, la propia condición mental de aquel momento determinado. Nuestro aparato funciona justamente así y, aprendiendo a usarlo, transcurrido un cierto período de adiestramiento estaremos en condiciones de influir y de obtener a voluntad la onda cerebral característica de un determinado estado de conciencia, realizando de este modo interesantísimas experiencias en el campo de la percepción extrasensorial y (¿por qué no?) de la escapada a lo «astral».

Ahora, observando el circuito eléctrico de la figura 52, los lectores más «mañosos» comprobarán que éste incluye funciones características tan sólo de instrumentaciones altamente sofisticadas. Por ejemplo, puesto que las emisiones cerebrales están comprendidas en una banda de frecuencias muy restringida, ha sido necesario introducir unos filtros especiales para la banda pasante capaces de seleccionar las distintas ondas. Otra peculiaridad de todos los aparatos para biofeedback es su capacidad de permanecer insensibles a las interferencias exteriores, como las de 50 Hz derivadas del campo producido por la red eléctrica o por señales espúreas ocasionadas por una imperfecta adhesión de los electrodos, aun presentando una elevadísima impedancia de entrada. Una buena solución a este problema sería la de utilizar un amplificador diferencial apto para excluir cualquier señal indeseable presente *contemporáneamente* en los dos electrodos de entrada, y amplificar en cambio las sin embargo pequeñas *diferencias de señal* existentes *entre* ellos.

Además, y a causa de los altos valores de impedancia que se suelen encontrar en los puntos donde por lo general se conectan los electrodos (de 1.000 a 10.000 ohmios), el amplificador diferencial no debe «cargar» la fuente de señal y necesita por tanto una elevada impedancia de entrada, normalmente de 100 K ohmios a 100 megaohmios. Todas estas características se obtienen en nuestro monitor empleando, no uno, sino dos amplificadores diferenciales de una peculiar disposición de circuito. También son importantes los electrodos que recogen las debilísimas señales de la cabeza

del experimentador para transferirlas a la entrada de los amplificadores; en realidad, éstos no deben generar, a causa de su construcción metálica, señales espúreas, ni oxidarse, con la consiguiente alteración del perfecto funcionamiento del aparato. Una buena solución consiste en construirlos de plata (o cobre plateado) y en emplear además, para mejorar el contacto, la pasta conductora que se usa precisamente en electroencefalografía.

Así mismo, es necesario establecer cuál será la forma del envoltorio de la onda cerebral que deberá modular la señal audio escuchada por el experimentador. Los dos sistemas más habituales utilizan la señal tal como es recogida de la cabeza, o bien esta señal oportunamente «integrada». En nuestro monitor podremos escoger entre los dos sistemas accionando el conmutador S2, bien colocándolo en la posición D (directo) o bien en la indicada con I (integrado).

En la posición D, la forma de onda instantánea que pasa a través del filtro de frecuencia va a modular directamente la señal acústica: con este sistema se crea en el experimentador un peculiar efecto por el cual le parece estar «sintonizado» con el pensamiento emitido por el cerebro. En la posición I la señal llega en cambio modulada, de modo que él actúa sobre la señal audio sólo cuando ésta alcanza determinados niveles. Por otra parte, accionando oportunamente el potenciómetro del tono, P2, en este aparato se puede hacer que la señal audio esté ausente cuando ninguna señal está presente en los electrodos. En cambio, cuando tal regulación se efectúa en una tonalidad demasiado elevada, la frecuencia de la nota acústica audible es proporcional al envoltorio de la señal de entrada.

Este sistema resulta particularmente apropiado en las primeras etapas del adiestramiento con el biofeedback, es decir, hasta que las variaciones de tonalidad no den una información directa sobre el estado mental deseado. Veamos ahora el funcionamiento propiamente dicho del circuito.

Cómo funciona

Así pues, los circuitos integrados IC1 e IC2 amplifican las pequeñas diferencias de señal existentes entre las dos entradas del monitor, mientras proceden a proporcionar un beneficio igual a uno (o sea, que prácticamente no las amplifican) para las señales indeseadas presentes *contemporáneamente* en ambos amplificadores diferenciales. Los eventuales residuos de señales espúreas son atenuados por el

circuito integrado IC3, y pueden ser anulados por completo actuando sobre el trimmer R40. La señal, ahora «limpia», es enviada al circuito integrado IC4 a través del condensador C1, y posteriormente amplificada; el beneficio de esta etapa amplificadora puede ser variado accionando el potenciómetro P3. El circuito integrado IC5 constituye un filtro capaz de eliminar señales de frecuencia más baja que la de corte, determinada por los condensadores C3, C4 y por la resistencia R11 mediante R16. De manera análoga, IC6 elimina señales de frecuencia más alta que la determinada por los parámetros del circuito a él relativo. Así pues, todo esto constituye un filtro que permite el paso tan sólo a una *muy determinada* banda de señales de frecuencia muy baja.

El diodo D1, el condensador C8 y R28 constituyen otro filtro a través del cual la señal es enviada a Q1, el transistor de efecto de campo utilizado aquí como «perseguidor catódico» de beneficio unitario. El circuito integrado IC7 está conectado como multivibrador estable, y está normalmente saturado, con la tensión de salida próxima a la tensión positiva de alimentación. Cuando el condensador C9 se carga mediante R30 a una tensión más alta que la determinada por la resistencia partidora formada por R31, R33, R42 y R34, el circuito integrado IC7 se satura y permanece en tal estado hasta que C9, descargándose mediante el diodo D2, no lo vuelve a llevar a la condición inicial. La señal procedente del FET Q1 varía la carga de C9 y, por consiguiente, modula la señal acústica. El transistor Q2 está conectado como adaptador de impedancia para incidir en el altavoz sin sobrecargar el circuito del multivibrador. La alimentación está confiada a las baterías B2 y B3 conectadas al interruptor S3, en tanto que la batería B1 puede permanecer siempre conectada al circuito dado que, en la práctica, la corriente que la misma distribuye es mínima con S3 abierto.

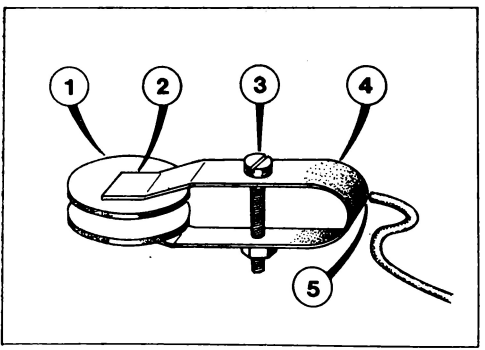
Éste es, a grandes rasgos, el funcionamiento eléctrico del aparato. Veamos ahora el aspecto que tal vez interesará más a los experimentadores: la construcción propiamente dicha.

Realización práctica

Adoptaremos obviamente la solución del circuito impreso. Dadas las elevadas prestaciones que deseamos obtener del aparato, aconsejamos emplear *sólo* circuitos impresos de *vitrorresina* que, además de una mayor robustez, ofrecen notables características desde el punto de vista del aislamiento. En la figura 50 se indica claramente la disposición de los

componentes en el circuito *por el lado de las soldaduras;* subrayamos el hecho de que los componentes están montados *en el lado contrario.* También deberemos poner mucho cuidado en montar con precisión los circuitos integrados, observando la numeración, así como los transistores. Y otro tanto cabe decir de las soldaduras, que se realizarán usando *exclusivamente* un soldador de 30 vatios *como máximo,* con la parte metálica conectada a tierra y tratando de no demorarse en las operaciones de soldar los terminales de los circuitos integrados y del FET (como máximo 5" cada uno). No olvidemos que estos componentes son muy delicados, y que un exceso de calor podría dañarlos irremediablemente.

Por otra parte, y dada la considerable proximidad de las «islas» de cobre donde se insertan los terminales de los circuitos integrados, deberá observarse escrupulosamente que no haya «puentecitos» de estaño —o, dicho en pocas palabras, cortocircuitos— entre un terminal y otro.



48. Ejemplo de cómo se puede realizar el electrodo de masa del monitor de ondas cerebrales. El mismo electrodo puede utilizarse en los distintos reveladores Backster descritos en el capítulo 2.
1) Disco metálico, preferentemente plateado, de 1,5 cm de diámetro.
2) Soldar con estaño la tirilla de bronce fosfórico al centro del disco.
3) Tuerca y tornillo para regular la presión de contacto.
4) Tirilla de bronce fosfórico, convenientemente perfilada, de unos 10 x 0,7 cm.
5) Soldar con estaño el hilo de conexión, tras haberlo insertado en el agujero adecuado.

Una vez todo a punto, instalaremos en una caja metálica de dimensiones apropiadas el circuito impreso definitivamente montado, así como también las baterías. Fijaremos en el panel frontal los distintos mandos, o sea: el conmutador que selecciona las diferentes ondas cerebrales (S1), el potenciómetro de beneficio (P3), el de tono (P2) y, por último, el de volumen (P1).

A continuación fijaremos el interruptor general (S3) y el conmutador Directo-C. Integrado (S2). Mientras emplazamos todos los mandos citados en la parte inferior del panel, en el centro de la parte superior practicaremos una serie de agujeros de un diámetro de 3 mm, justo en el lugar donde después quedará alojado, interiormente, el altavoz.

Tal como se indica en la figura 49, las señales eléctricas captadas desde la cabeza del experimentador son enviadas a las entradas del monitor mediante el cable blindado bipolar. El empleo de un cable blindado se hace necesario precisamente para evitar que los hilos de conexión, dada su relativa longitud, puedan introducir señales indeseadas (por ejemplo, las de 50 Hz de la red) que podrían perturbar el buen funcionamiento del aparato. Los electrodos se fabricarán como se indica en la figura 48, utilizando a ser posible discos de plata o, en todo caso, de cobre plateado. Para sujetarlos a la cabeza se usará una correa de lona (por ejemplo de las que utilizan los escolares) y se procederá del modo que a continuación señalamos.

Puesta a punto

A continuación damos algunas instrucciones para la puesta a punto de nuestro monitor:

- — Una vez encendido el aparato, accionaremos el potenciómetro de tono (P2) hasta oír una nota acústica en el altavoz.
- — Colocaremos el conmutador S1 en la posición Ondas Theta (3,9-7,9 Hz) y el conmutador S2 en D.
- — Conectaremos el electrodo de masa (C) en el lóbulo de una oreja, usando un poco de pasta para electroencefalografía con objeto de conseguir un mejor contacto.
- — Untaremos los otros dos electrodos (A) y (B) con dicha pasta y los sujetaremos, uno con la mano derecha y el otro con la izquierda.
- — El monitor recogerá entonces los impulsos eléctricos de nuestro corazón (en realidad nos estaremos ha-

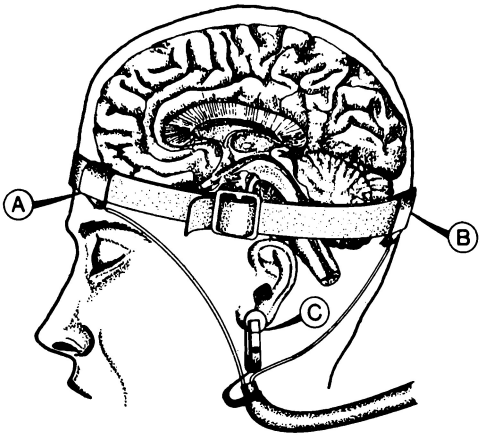
ciendo un auténtico electrocardiograma) y, amplificándolos, los enviará al altavoz en forma de un «bip» cada segundo aproximadamente.
— Dado que estos impulsos tienen una amplitud de más o menos 1 milivoltio (es decir, diez veces mayor que la relativa a las ondas alfa), aconsejamos reducir el beneficio del monitor accionando el potenciómetro P3.
— Si el aparato ha funcionado hasta ahora del modo previsto, podremos proceder al balance de los dos amplificadores diferenciales.

Para ello continuaremos como sigue:

— Conectar juntos los electrodos (A) y (B).
— Conectar entre el punto de unión de éstos y la masa —electrodo (C)— una resistencia de 10 K ohmios.
— Conectar un voltímetro electrónico entre la salida del circuito integrado IC4 (terminal número 6) y la masa.
— Tocar con un dedo el punto de unión de los electrodos (A) y (B); de este modo se introduce en el circuito una señal perturbadora de 50 Hz.
— Regular el trimmer R40 para el *mínimo* rumor audible en el altavoz y para el mínimo valor mensurable en el voltímetro electrónico anteriormente inserto.

Empleo del monitor

Una vez ya realizada la puesta a punto de nuestro aparato, pasemos a dar algunos consejos para usarlo del modo más correcto. Untados los tres electrodos con una pequeña cantidad de pasta para electroencefalografía, aplicaremos el de masa (C) al lóbulo de una oreja (por ejemplo la izquierda, figura 49). Acto seguido emplazaremos los otros dos electrodos (A) y (B), respectivamente, uno justo encima de la sobreceja izquierda y el otro, apartando cuidadosamente los cabellos, en línea con el primero en la parte posterior de la cabeza. Recuérdese que para conseguir un perfecto funcionamiento de estos electrodos no deben estar en contacto directo con la piel, sino a través de la capa conductora de la pasta para electroencefalografía. Ahora, con los electrodos colocados del modo indicado, se obtendrán mejores señales relativas a las ondas alfa. Como ya hemos dicho anteriormente, la producción de este tipo de ondas aumenta en el área frontal de la cabeza como resultado de prolongados ejercicios de meditación.



49. Disposición de los electrodos en la cabeza del sujeto, en los experimentos de biofeedback. También se ha detallado el encéfalo, generador de las ondas cerebrales. El electrodo A se coloca justo encima de la sobreceja izquierda, en tanto que B debe estar en línea con aquél, en la parte posterior de la cabeza. C es el electrodo de masa y debe conectarse al lóbulo de la oreja.

Para la ejecución práctica de los experimentos deberemos colocarnos en la posición que se considere más adecuada. Aconsejamos a los practicantes de yoga que asuman la posición del loto o la del héroe, y los menos místicos pueden recurrir sin problemas a un sillón cómodo. Una vez encendido el aparato y con los electrodos perfectamente colocados en la cabeza, pondremos el conmutador S1 en la posición Ondas Alfa y el conmutador S2 en D. Luego pondremos el potenciómetro de beneficio (P3) al mínimo y regularemos el tono (P2) y el volumen (P1) a un nivel agradable.

Ahora cerraremos los ojos y, aumentando un poco el beneficio, oiremos un «bip» característico en el altavoz. Después abriremos los ojos y, si todo funciona correctamente, puesto que hemos seleccionado sólo las ondas alfa, *no* deberemos volver a oír el «bip», dado que ahora ya estamos produciendo masivamente ondas beta. Si cerramos de nuevo los ojos ten-

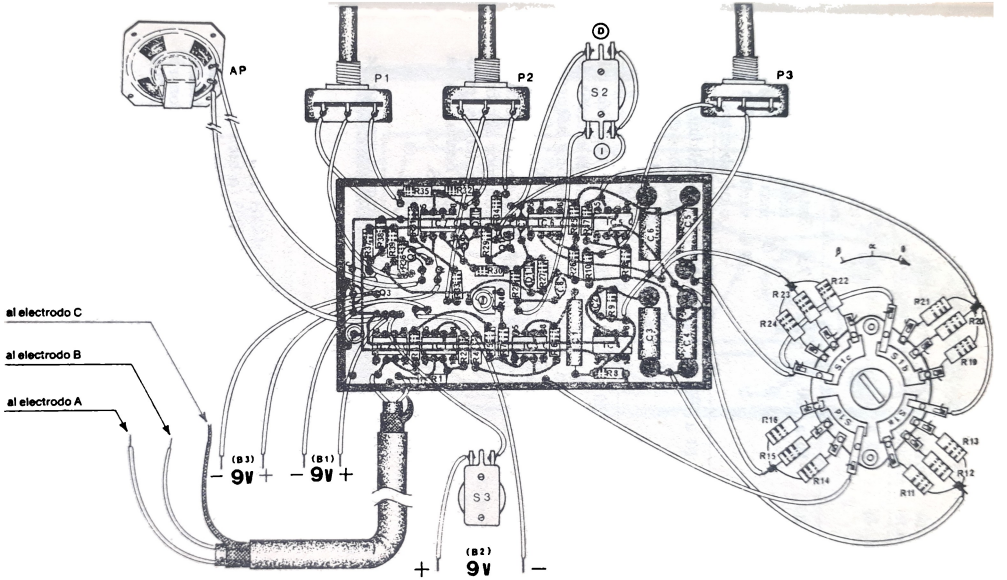
dremos que volver a escuchar la clásica y rítmica modulación de la señal acústica (el «bip») que antes percibimos.

No hay que esforzarse en producir esta modulación típica; al contrario, hay que dejar vagar la mente escuchando con atención la nota emitida por el altavoz. Cualquier fluctuación de esta tonalidad será un signo inequívoco de que estamos emitiendo ondas alfa. Por lo tanto, deberemos memorizar el tipo de pensamientos, de estados anímicos que nos han permitido realizar tal condición. Cuando estemos seguros de encontrarnos en el «estado alfa», conmutaremos S2 en posición I y regularemos el potenciómetro P2 de tal manera que *con los ojos abiertos* no se oiga la señal acústica en el altavoz. Acto seguido, cerrando de nuevo los ojos, trataremos —con la máxima calma y *sin ningún deseo* de conseguirlo— de rememorar el estado mental que nos había permitido oír la rítmica modulación de la nota, o sea el «bip», y de incrementar el número de veces que se verifica tal fenómeno.

Tras un determinado período de ejercicios podremos tratar de aumentar la frecuencia del «bip», haciéndolo más agudo. Puesto que, de hecho, la nota fija es modulada por la frecuencia, la verificación de tal condición implica un aumento en la amplitud de las ondas alfa emitidas por nosotros, y, en consecuencia, un más profundo estado de meditación. Aconsejamos efectuar el adiestramiento con este monitor de ondas cerebrales empezando con sentadas de 10-15 minutos, más o menos, y aumentando progresivamente este tiempo hasta que el uso del aparato se haya convertido casi en superfluo. Recordamos, además, que el objetivo principal del uso de tales aparatos es la consecución de los llamados «estados de conciencia alterada», es decir, de las condiciones psicofísicas especiales que sólo se alcanzan en los estados avanzados de la Meditación Trascendental, del yoga *(samâdhi)*, del zen y, aunque en menor medida, durante el Training Autógeno.

El empleo asiduo de nuestro monitor nos permitirá también acelerar notoriamente —combinado con una utilización racional de las otras técnicas yoga, en particular del pranayama— la consecución de las actitudes mentales especiales, de los estados emotivos que al parecer favorecen de modo relevante el desarrollo y la manifestación de la clarividencia, de la ESP en general y, en algunos individuos, incluso del llamado «desdoblamiento astral».

A este propósito consideramos oportuno recomendar a los experimentadores que deseen profundizar en el tema la lectura del importante libro de Robert A. Monroe, *Journeys out of the Body*.



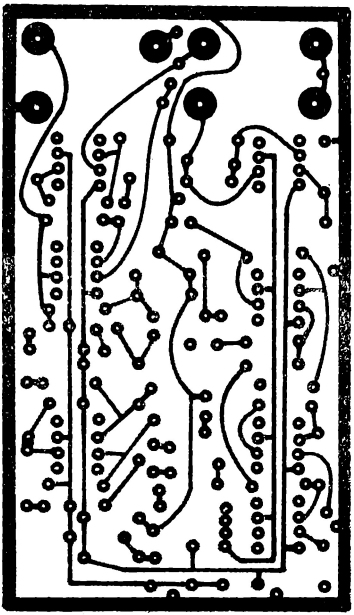
50. Monitor de ondas cerebrales para experimentos de biofeedback. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

Características de las ondas cerebrales

Tipo de la onda	*Amplitud en microvoltios*	*Frecuencia en hertzios*	*Estado mental relativo*
Delta (δ)	10 a 50	0,2 a 3,5	Sueño profundo, trance hipnótico, no sueño — REM.
Theta (θ)	50 a 200	3,5 a 7,5	Estados de incertidumbre, problemas que resolver, sueños con los ojos abiertos.
Alfa (α)	10 a 100	7,5 a 13	Tranquilidad, relajación completa, meditación profunda.
Beta (β)	10 a 50	13 a 28	Ansia, atención vigilante, estados de tensión, sorpresa, miedo.
?	0,01 a 0,1	VHF a UHF	Sin definir del todo aún, por ser fruto de recientes estudios hechos en la URSS.

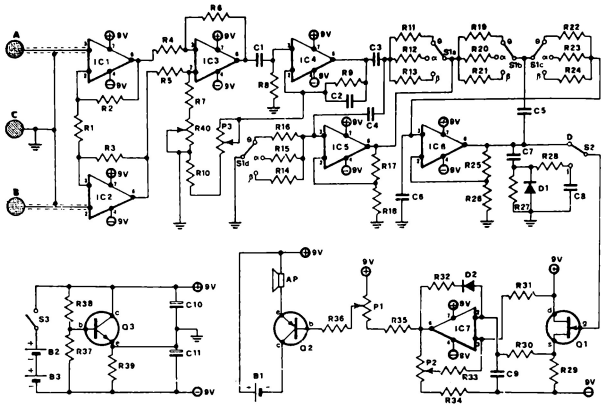
Lista de los materiales necesarios para realizar el monitor de ondas cerebrales (figura 52).

A) Electrodo.
B) Electrodo.
C) Electrodo de masa.
D1) Diodo de silicio tipo 1N4003 (o bien 1N4148).
D2) Diodo de silicio tipo 1N4003 (o bien 1N4148).
IC1-IC2) Circuitos integrados tipo N5556 de «signetics». A ser posible utilizar el tipo indicado; en caso contrario se puede emplear, con resultados aceptables, el tipo μA 741 o μA 709.
IC3...IC7) Circuitos integrados tipo μA 741.
Q1) Transistor FET tipo T1S 58 (o bien 2N3819).
Q2) Transistor tipo 2N4250 (o bien 2N2905).
Q3) Transistor tipo 2N3565 (o bien 2N1711).



51. Diseño del circuito impreso del monitor de ondas cerebrales de siete circuitos integrados. Escala 1:1.

P1) Potenciómetro de 10 K ohmios.
P2) Potenciómetro de 50 K ohmios.
P3) Potenciómetro de 100 K ohmios.
B1-B2-B3) Baterías de 9 voltios.
C1) Condensador de 1 μF — 10 % (de poliester).
C2) Condensador cerámico de 10 KpF.
C3...C6) Condensador de 0,2 μF — 10 % (de poliester).
C7-C8) Condensador de 100 KpF — 10 % (de poliester).
C9) Condensador cerámico de 1.000 pF — 10 %.
C10-C11) Condensador electrolítico de 100 μF — 12 V trabajo.
R1-R36) Resistencia de 1 K ohmio — $^1/_4$ vatio — 5 %.



52. Esquema eléctrico del monitor de ondas cerebrales de siete circuitos integrados.

R2-R3) Resistencia de 47 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R4-R5-R6) Resistencia de 3,3 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R7) Resistencia de 3,9 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R8-R12-R15) R19-R22-R33) Resistencia de 100 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R9-R31) Resistencia de 470 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R10-R39) Resistencia de 4,7 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R11-R16) Resistencia de 220 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R13-R14) R20-R23) Resistencia de 62 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R17-R25) Resistencia de 56 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R18-R21-R24) R26-R29) Resistencia de 39 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.

R27) Resistencia de 1 M ohmios — 1/4 vatio — 5 %.
R28) Resistencia de 4,7 M ohmios — 1/4 vatio — 5 %.
R30) Resistencia de 1,5 M ohmios — 1/4 vatio — 5 %.
R32-R37-R38) Resistencia de 22 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.
R34-R35) Resistencia de 10 K ohmios — 1/4 vatio — 5 %.
R40) Trimmer para circuitos impresos de 1 K ohmio.
S1) Conmutador rotatorio, 4 vías — 3 posiciones.
S2) Desviador de palanca.
S3) Interruptor de palanca.
AP) Altavoz miniatura de 8 ohmios.

Además: caja metálica, cable blindado bipolar (longitud: 1,5 m), conexiones para batería de 9 voltios, manecillas para potenciómetros y conmutador S1, discos de plata (o plateados) para electrodos, correa de lona para fijación de electrodos, pasta conductora para electroencefalografía, tuercas, tornillos y demás accesorios.

2 — Revelador de la temperatura corpórea, de circuito integrado, para experiencias de biofeedback

Con este sencillo proyecto vamos a continuar el tema de los aparatos para el estudio y aprendizaje de la técnica de biofeedback. Durante los últimos años se han venido realizando profundas investigaciones sobre el análisis de los mecanismos que actúan en las llamadas funciones «involuntarias» del cuerpo, con el propósito evidente de hacerlas cada vez menos... involuntarias. La electrónica, como era de esperar, ha desempeñado un papel sumamente decisivo en estos estudios, sobre todo con el advenimiento de los circuitos micrológicos, y ha proporcionado a los investigadores una serie de instrumentos valiosísimos capaces de profundizar cada vez más en el conocimiento de los mecanismos biológicos y de los sistemas para controlarlos a voluntad. Uno de los parámetros fisiológicos que normalmente se califican como «involuntarios» es justamente la temperatura corpórea; pues bien, con el aparato que a continuación describiremos pretendemos poner a disposición de los experimentadores un instrumento de alta precisión capaz de proporcionar un va-

liosísimo medio para realizar experimentos sobre el «control voluntario» de tal factor.

Como sabemos por la fisiología, la temperatura corpórea es un indicativo del fluir de la sangre a las zonas periféricas del cuerpo (por ejemplo, manos y pies). Por lo tanto, nuestro aparato deberá estar en condiciones de indicarnos con exactitud este valor, cuyo conocimiento nos servirá para aprender a controlar voluntariamente el flujo sanguíneo en las zonas mencionadas. Con posterioridad, tras un constante y racional adiestramiento, será posible ampliar el control a cada parte del cuerpo. Estas técnicas son de práctica común entre los monjes del todavía tan misterioso Tíbet. «Para producir el llamado "calor interior" *(tum-mo)* —escribe Michele Anagrio en su libro *Los muros magnéticos*—, y así protegerse de los rigores del clima, A. D. Neel refiere un singular concurso que practican los lamas aspirantes al título de *respa* (vestido tan sólo de algodón).

»Éstos, tras un prolongado entrenamiento en el que la visualización tiene una importancia decisiva, en una noche particularmente fría y ventosa afrontan el examen definitivo. Sentados por el suelo, completamente desnudos, los candidatos tienen que deshelar y secar paños inmersos en el agua helada. El que seca más paños es declarado vencedor; o bien el que, sentado en la nieve, deshiela un mayor número de ellos. En este ejercicio, la visualización funciona del siguiente modo: uno imagina que tiene en el lugar del ombligo un loto de oro, sobre el cual está inscrita y brilla como un sol la sílaba mántrica *ram*, y encima de ella la sílaba *ma*, de la que florece la diosa Dorgi Nalgiorma. *Ram* es la "simiente" del fuego; así pues, el son místico puede desarrollar calor... El yogui, en el curso de este ejercicio, entra naturalmente en trance. Se trata, en la práctica, de una serie de ejercicios de respiración y de una autosugestión llevada a sus últimas consecuencias.»

Pasando al funcionamiento del circuito, si examinamos el esquema de la figura 53 vemos que las variaciones de tensión, ocasionadas por la variación de la temperatura a la que se encuentra el transmisor (A), son aplicadas a una entrada (terminal 3) del circuito integrado comparador (L). En el interior del circuito integrado, tales valores de tensión son comparados con una tensión de referencia aplicada a la otra entrada (terminal 2); la señal de salida, extraída del terminal 7, hace actuar el instrumento indicador (I). Para el uso de nuestro termómetro electrónico colocaremos el transmisor (A) en estrecho contacto con un dedo (de la mano derecha o izquierda) mediante una cinta elástica apropiada;

transcurrido un minuto más o menos (tiempo necesario para que el termistor alcance la temperatura corpórea), encenderemos el aparato mediante el interruptor (B) y accionaremos a continuación el potenciómetro (F) para llevar la aguja del indicador (I) hasta el centro de la escala.

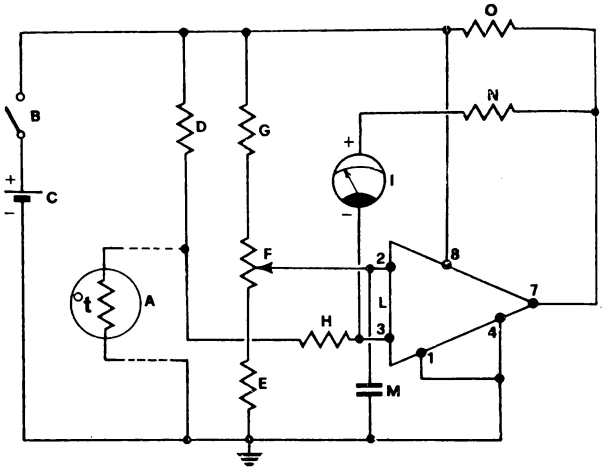
Los parámetros circuitales han sido calculados de manera que el margen de temperatura registrable sea de ± 2° C: De este modo, empleando las técnicas yoga sucintamente descritas con anterioridad, trataremos de hacer afluir una mayor cantidad de sangre hacia la mano a la que hemos aplicado el termistor, mayor flujo que será evidenciado —en el caso de un éxito positivo— por el desplazamiento hacia la derecha de la aguja del miliamperímetro.

Así pues, sin dejar de mantener la condición mental conseguida, trataremos de incrementar todavía más la temperatura de la mano derecha, observando constantemente el movimiento de la aguja del indicador e intentando evitar, mediante el proceso de retracción biológica que conocemos bien, que dicha aguja retroceda desde la posición alcanzada. De manera análoga, a través de oportunas técnicas yoga que no es cuestión de analizar aquí, se podrá conseguir el progresivo refluir de la sangre hacia cualquier otra parte del cuerpo y, por consiguiente, su enfriamiento, el cual será evidenciado mediante el desplazamiento de la aguja hacia la izquierda del instrumento indicador.

Pese a que resulta bastante obvio, nos parece oportuno subrayar también que los resultados serán alcanzados de manera gradual, tras un determinado período de entrenamiento cuya duración dependerá de cada sujeto, y que será imprescindible para dominar la técnica de «atracción» del estado psíquico óptimo capaz de someter a la voluntad incluso este parámetro fisiológico considerado hasta hoy involuntario.

Lista de los materiales necesarios para realizar el termómetro electrónico de circuito integrado para experiencias de biofeedback (figura 53).

A) Termistor tipo DF/0510-00.
B) Interruptor de palanca.
C) Batería de 9 voltios (o bien dos baterías de 4,5 voltios en serie.)
D) Resistencia de 3,3 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
E) Resistencia de 15 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
F) Potenciómetro lineal de 10 K ohmios.



53. Esquema eléctrico del termómetro electrónico de circuito integrado para experiencias de biofeedback.

G) Resistencia de 22 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
H) Resistencia de 3,9 K ohmios — ½ vatio 10 %.
I) Microamperímetro de 100 μA de margen.
L) Circuito integrado tipo LM 311 (de la National).
M) Condensador cerámico de 47 KpF.
N) Resistencia de 27 K ohmios — ½ vatio — 10 %.
O) Resistencia de 2,7 K ohmios — ½ vatio — 10 %.

Además: circuito impreso de vitrorresina, caja metálica, tuercas, tornillos y demás accesorios.

3 — Generador de estímulos acústicos, de circuito integrado para experiencias de biofeedback. Inducción del trance hipnótico

Como hemos visto al principio de este capítulo, las ondas cerebrales han sido divididas en cuatro categorías según su frecuencia. Pero, si anteriormente nos hemos detenido en el

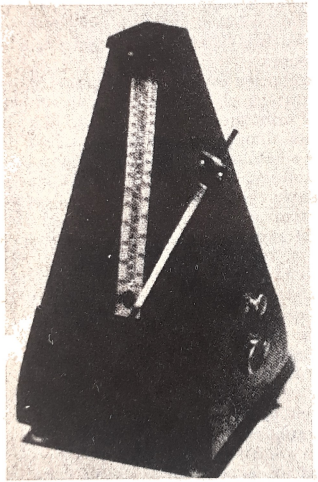
estudio y control de los ritmos alfa (de 7,5 a 13 Hz), la emisión de los cuales es característica de un estado de total relajamiento psicofísico, ahora vamos a llegar un poco más lejos, pues queremos proponer a los experimentadores un sencillísimo circuito electrónico capaz de emitir estímulos acústicos, apto para realizar experiencias sobre el control de las ondas delta. El ritmo delta (de 0,2 a 3,5 Hz) es, en realidad, característico de la condición de trance hipnótico, o sea, una condición apta para realizar experiencias extremadamente interesantes en el campo de lo paranormal y, particularmente, de la percepción extrasensorial. Los lectores interesados en la hipnosis sabrán, sin lugar a dudas, que resulta relativamente fácil inducir al sueño hipnótico profundo a los sujetos receptivos, haciéndoles escuchar el lento y monótono sonido producido por un metrónomo.

Nuestro aparato, de hecho, no es más que un metrónomo electrónico digno de figurar en el laboratorio de un aficionado a la psicotrónica. El principio en el que se basa el efecto del aparato es bastante simple: estimular la emisión de ondas delta por parte del sujeto, reduciéndolo así lentamente a un estado de sueño profundo caracterizado por la ausencia de movimientos oculares (no REM); o sea, a un estado de trance hipnótico. El control de tal estado resultará bastante cómodo utilizando el monitor de ondas cerebrales anteriormente descrito, pues en realidad bastará con hacer relajarse al sujeto, conectar a su cabeza los electrodos del monitor y hacerle escuchar, con los ojos cerrados, el rítmico sonido producido por este aparato.

Como es natural, será preciso determinar experimentalmente cuál es el valor justo de la cadencia de los impulsos capaces de «estimular» más al sujeto, induciéndolo así a un estado de sueño profundo, y luego al trance propiamente dicho. Es bastante probable que las experiencias no alcancen un éxito rotundo en la totalidad de los casos, dada la variabilidad de los parámetros que entran en juego: relajamiento total, momentáneas condiciones psicofísicas, justo valor de la frecuencia de los estímulos, etc. Por lo tanto, será la experiencia la que nos enseñe a identificar las condiciones operativas óptimas bajo las cuales se puedan conseguir los mejores resultados.

No creemos que reste mucho por decir a propósito de la utilización del aparato, utilización que por lo demás es bastante intuitiva. Así pues, pasemos sin más preámbulos a dar una sucinta explicación del funcionamiento circuital. El corazón del generador es, también en este caso, un circuito integrado: de hecho es empleado como multivibrador estable

cuya frecuencia de oscilación está determinada por el condensador (D), la resistencia (E) y el potenciómetro (F). Cuando la tensión alcanza el valor de unos 6 voltios en los extremos de (D), el condensador en cuestión se descarga rápidamente a través de (E) y de los circuitos internos del circuito integrado (C), con un valor de unos 3 voltios. El condensador empieza de nuevo a cargarse, repitiendo así el ciclo descrito. El circuito integrado está conectado de modo que una reacción positiva mantenga cebada la oscilación tan pronto como se encienda el aparato.

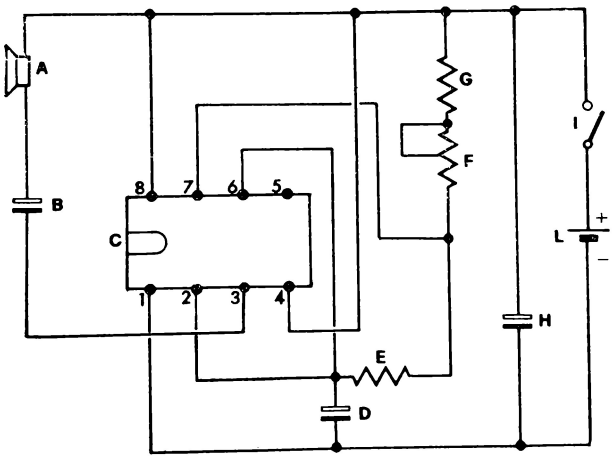


54. El generador de estímulos acústicos es, en definitiva, un metrónomo electrónico, cuyos rítmicos impulsos sonoros pueden inducir más fácilmente el estado de trance hipnótico necesario para el estudio de los estados alterados de conciencia.

La salida del circuito integrado (terminal 3) se conecta, mediante el condensador (B), al altavoz (A), que procede a hacer audibles, con un nivel suficiente, los impulsos generados por el circuito. Dado que la construcción del instrumento es muy sencilla, no nos parece necesario añadir nada más al respecto. Como de costumbre, el aparato se realizará con un circuito impreso, y el conjunto se alojará en el usual contenedor o caja metálica, a cuyo panel frontal se fijarán el interruptor (I), el potenciómetro (F) y, una vez practicados

los pertinentes agujeros de unos 3 mm de diámetro, el pequeño altavoz (A).

También fijaremos en la caja la batería de 9 voltios (L), o, mejor aún, dos baterías de 4,5 voltios conectadas en serie. Para llevar a cabo la comprobación, que será más fidedigna utilizando un metrónomo como referencia, colocaremos el potenciómetro (F) de manera que sea introducida la máxima resistencia [cursor hacia la resistencia (G)] y actuaremos sobre el valor de (D), aumentando o disminuyendo el número de los condensadores de 0,22 μF conectados en paralelo, hasta obtener unos 15 compases por minuto correspondientes al valor de frecuencia más bajo de las ondas delta (unos 0,2 Hz). Pondremos ahora el potenciómetro en la posición de mínima resistencia y buscaremos el exacto valor de la resistencia (G) que nos permita obtener unos 216 compases por minuto (3,6 Hz, límite superior de frecuencia de las ondas delta). De manera análoga, también podremos trazar una escala relativa al potenciómetro (F), a fin de saber siempre, para cada una de sus posiciones, el valor exacto de la frecuencia de emisión de los estímulos acústicos.



55. Esquema eléctrico del generador de estímulos acústicos de circuito integrado, para experiencias de biofeedback.

Lista de los materiales necesarios para realizar el generador de estímulos acústicos de circuito integrado (figura 55).

A) Altavoz de 8 ohmios — Diámetro 6 a 8 cm.
B) Condensador electrolítico de 50 μF — 12 V trabajo.
C) Circuito integrado tipo NE555.
D) Condensador de 1,2 a 1,4 μF. Se fabrica conectando en paralelo 6 ó 7 condensadores cerámicos de 0,22 μF — 15 V trabajo.
E) Resistencia de 680 ohmios — ½ vatio — 10 %.
F) Potenciómetro lineal de 1 M ohmio.
G) Resistencia de 150 K ohmios — ½ vatio — 10 % (véase texto).
H) Condensador electrolítico de 25 μF — 15 V trabajo.
I) Interruptor de palanca.
L) Batería de 9 voltios (es mejor conectar en serie dos baterías de 4,5 voltios).

Además: circuito impreso de vitrorresina, caja metálica, tuercas, tornillos y demás accesorios.

4. Duelo con el tiempo: las cartas Zener y los sistemas electrónicos para el estudio de la ESP

El tiempo es la característica más importante de la naturaleza... El tiempo nos vincula a las cosas del universo.

NIKOLAI KOZYREV

Uno de los más antiguos sueños y deseos del hombre es la posibilidad de prever el futuro. Desde los tiempos más remotos, una multitud de adivinos, oráculos, pitonisas, astrólogos y videntes de todas clases han intentado; con los medios más dispares, aliviar —cuando no eliminar directamente— ese sentido de inseguridad originado en el hombre por la imposibilidad de conocer a priori lo que ocurrirá. Precognición, es decir, la facultad de «ver» el futuro, significa literalmente «saber por anticipado», y por ello la fantasía humana se ha entregado desde siempre, y hasta límites inverosímiles, a la creación, a la invención de sistemas nuevos y más «seguros» para acceder a tal «conocimiento».

Nacieron así las metodologías más disparatadas, basadas en la utilización de los objetos de uso común o en la interpretación de los fenómenos naturales. Entre las distintas técnicas podemos destacar la *causimomancia* (o sea el estudio de los objetos puestos al fuego), la *hipomancia* (es decir, la predicción basada en el análisis de las huellas que dejan los caballos), la *cafeomancia* (interpretación de los posos del café), la *aeromancia* (o sea la adivinación a través del estudio de las formas asumidas por las nubes), y tantísimos otros sistemas basados, como los que acabamos de mencionar, en

fenómenos que no tienen nada de científicos o, cuando menos, de racionales. Sin embargo, y en honor a la verdad, algunos de tales métodos suelen obtener resultados apreciables.

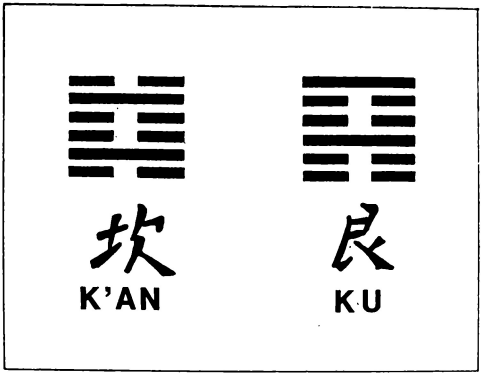
«Un antropólogo americano —escribe Lyall Watson en su libro *Supernatura*—, que lleva el magnífico nombre de Omar Khayyam Moore, ha examinado las técnicas adivinadoras empleadas por los indios del Labrador. Estas poblaciones se dedican a la caza, y cuando no encuentran alimento corren el gravísimo riesgo de verse precipitados al hambre e incluso a la muerte; por ello, llegado este caso, consultan un oráculo para determinar en qué dirección deben ir a cazar. El método consiste en sujetar con la mano el hueso de la espalda de un caribú sobre las brasas; el chisporroteo y las manchas provocadas por el calor son interpretados como un mapa. Evidentemente, las direcciones indicadas por este oráculo son casuales, pero el sistema sigue siendo utilizado porque funciona.» Funciona, sí, pero no debemos olvidar que en este mundo todo..., o casi todo, tiene una explicación lógica, racional.

»Moore —prosigue Watson— cree que, si no usaran el hueso del oráculo, estos indios volverían al lugar donde cazaron últimamente con éxito, o bien volverían donde encontraron buenos refugios y agua en abundancia, lo cual provocaría un exceso de caza en determinadas regiones. Pero la utilización del oráculo significa que sus cacerías se realizan en direcciones casuales, que no siguen un ciclo regular, y, por lo tanto, que explotan de un modo mejor y más equilibrado los recursos de su territorio, lo cual, en última instancia, justifica que conozcan mejor fortuna.»

Resultaría muy fácil aceptar como buena la tesis defendida por Moore. Sin embargo, a veces es muy difícil admitir explicaciones «racionales» de hechos que responden muy poco a tal definición.

¿Cómo «racionalizar», por ejemplo, la sorprendente precisión del *I Ching*?

El *I Ching* o *Libro de las mutaciones* es, en realidad, un sistema adivinador que hoy calificamos de «lógica binaria» y que se basa en una serie de alternativas muy simples. Establecido en China desde hace más de tres milenios, el *Libro de las mutaciones* comenzó a estructurarse como una serie de oráculos escritos, cuyo número aumentó con el tiempo hasta constituir todo un libro plagado de comentarios apropiados. Hemos dicho que se trata de un «sistema binario»; de hecho para obtener respuesta a sus preguntas, el consultante lanza al aire una moneda con objeto de obtener una respuesta positiva (por ejemplo, cara) o negativa (cruz). Tal



56. Dos de los sesenta y cuatro posibles exagramas del **Libro de las mutaciones**
A la izquierda: K'AN, o bien "El abismo peligroso". A la derecha: KU, o sea "El declive".
Debajo de cada exagrama se reseña el correspondiente ideograma, en lengua china.

operación se efectúa seis veces consecutivas, para tener el llamado *exagrama,* es decir, un dibujo completo de seis líneas horizontales que pueden ser continuas o quebradas, según los resultados conseguidos (figura 56). Está comprobado matemáticamente que sólo existen sesenta y cuatro combinaciones posibles de los dos tipos de líneas, y en el *I Ching* cada una de tales combinaciones (exagramas) tiene un nombre concreto y una interpretación tradicional.

Como hemos dicho al principio, el *Libro de las mutaciones* ha conocido y conoce todavía un gran éxito (tal vez mayor que el obtenido por los clásicos *tarots*) a causa de su aparentemente fácil interpretación, y sobre todo debido a su «precisión» absolutamente atípica en lo referente a esta clase de profecías. Creo, sin embargo que sus características dependen mucho de las cualidades psicológicas (¿o parapsicológicas?) del consultante. A este propósito pienso que se crea una especie de interacción, de vínculo de naturaleza emocional —y me atrevo a decir que psicocinética— entre el «vidente» y el sistema adoptado por el *I Ching.* Veamos de qué

modo. En 1952 fue publicada, con el título de *La sincronicidad como principio de nexos acausales*, una teoría elaborada por Carl G. Jung —en colaboración con el físico nuclear Wolfgang Pauli— y que se contraponía a la dirección claramente indeterminista (o sea acausal) de la actual física teórica. En esta teoría, realmente muy discutida, Jung partía del presupuesto de que «dado que la causalidad es una verdad no axiomática sino estadística, deben existir excepciones, de otro modo esta verdad no sería estadística». Jung y Pauli consideraban excepciones, en particular, los fenómenos paranormales y las llamadas «combinaciones significativas» que Wilhelm von Scholz había estigmatizado, en *Casualidad y destino*, como «fuerza de atracción de las correspondencias». Así pues, los dos científicos afirmaron que los eventos del mundo fenoménico se conectan entre sí no sólo en base a una causalidad evidenciable de manera natural, sino que también el «sentido» puede producir tal conexión. Es decir, cuando la psique se encuentra en una «situación arquetípica» (en la cual, en resumen, son activados los contenidos pertenecientes al inconsciente colectivo y, por tanto, afectivamente cargados), el tiempo y el espacio se convierten en dos factores relativos (o sea, no válidos de forma *absoluta*) para la psique, pudiéndose evidenciar coincidencias significativas con procesos naturales completamente al margen de las usuales dimensiones espacio-temporales.

Estas «coincidencias significativas» fueron definidas por Jung como «sincrónicas», o bien, en la acepción empleada por el psicólogo austríaco, «de idéntico sentido». Los contenidos inconscientes que tengan una notable carga afectiva (por ejemplo, situaciones límite de la existencia, como muerte, peligro, etc.) podrían actuar así en el mundo físico en calidad de «ordenadores», o sea, que desde esta perspectiva los eventos externos presentarían una coincidencia, una «sincronicidad» con dichos contenidos. «La visión de Swedenborg —escribe Hans Bender en *Sexto sentido*— del incendio de Estocolmo sería "sincrónicamente" interpretable en el sentido de que el incendio se había verificado también, alucinatoriamente, en la psique de Swedenborg, y lo "portentoso" consistiría no tanto en una percepción extrasensorial como expresión de capacidad psi, sino en el evento mismo.» ¿Acaso cuanto llevamos dicho hasta ahora no es explicable, sobre todo, en términos de PK? Con los fenómenos precognitivos, ¿nos encontramos tal vez no frente a una «visión *del* futuro», sino frente a una «acción *sobre* el futuro?» Probablemente sí, si aceptamos la afirmación del erudito ruso Kozyrev cuando clama: «¡El tiempo es una forma de ener-

gía! Debemos estudiar la propiedad del tiempo si queremos remontarnos a la fuente que mantiene el fenómeno de la vida en el mundo».

Kozyrev, cuyas experiencias están recogidas en el libro de Sheila Ostrander y Lynn Schroeder, *Psychic Discoveries Behind the Iron Curtain*, ha ideado y construido toda una serie de aparatos para estudiar en el laboratorio la «energía-tiempo». También ha determinado, por ejemplo, que esta «energía» presenta variaciones de densidad como resultado de la distancia entre el sujeto que realiza una acción y el objeto que la recibe. En este sentido afirma: «Nuestro postulado es que el tiempo es rarefacto cerca de la causa, y denso cerca del efecto». Y añade: «Es indudable que el pensamiento influye en la reacción. Durante los experimentos, cuando deliberadamente pienso en la poesía o en cualquier otra cosa que tenga un significado emotivo para mí, los aparatos registran un cambio más acentuado que cuando pienso, en cambio, en unos cálculos matemáticos. *Nuestros pensamientos* pueden hacer variar la densidad del tiempo».

¿Nos encontramos tal vez en los albores de una nueva era tecnológica en la que será posible explotar el tiempo para producir energía y, posiblemente, para viajar por el espacio? Desde luego, aún es prematuro afirmarlo, pero nada nos impide confiar en que los estudios de Kozyrev lleven a una utilización concreta incluso en esta dirección: «Opino que algo muy similar a las hipótesis de Kozyrev —afirma Albert Wilson, de Douglas Research Laboratories, California— será establecido por la física teórica dentro de diez o veinte años, y que ello comportará consecuencias revolucionarias. Quizá se necesite el trabajo de toda una generación antes de que su salto hacia adelante entre a formar parte del bagaje científico de nuestra civilización».

Por ahora quiero limitarme a examinar aquí, concretamente, la posibilidad de estudiar el tiempo —o, mejor dicho, la precognición— desde un punto de vista puramente práctico; es decir, con la descripción de unos sencillos sistemas electrónicos aptos para evidenciar la todavía misteriosa capacidad que poseen algunos individuos, la cual les permite superar, casual o voluntariamente, la barrera temporal para echar un vistazo más o menos fugaz al futuro.

1 — Cartas Zener electrónicas: sistema con dos posibilidades

Como el título indica, se trata de un sistema sencillo, con dos posibilidades, que simula el empleo de las llamadas «car-

tas Zener». Pero, antes de tratar del aparato propiamente dicho, veamos en qué consisten las citadas cartas.

«Dos fueron (en parapsicología) los resortes de la renovación: una idea de Charles Richet, el gran fisiólogo francés —famoso por el descubrimiento de la anafilaxis y por su monumental *Tratado de metapsíquica*—, y un principio metodológico, en apariencia trivial, del norteamericano Rhine», dicen Pierre Duval y Riko Saua en su libro *La parapsicología.*

En realidad, Richet afirmaba que la metodología necesaria para estudiar los fenómenos metapsíquicos debía ser un poco menos elástica, menos sujeta a los caprichos de los médiums y más fácil de traducirse a términos cualitativos.

«¿Por qué no proponer a los individuos en estudio —prosiguen los dos autores— que adivinasen cartas de la baraja, de las cuales no verían sino el dorso? Las probabilidades de adivinar "por casualidad» son fácilmente calculables, por lo que cualquier variación superior puede ser valorada. En el argot de la especialidad podemos decir que tal método indica el significado estadístico de la desviación entre las posibilidades que ofrece el asunto y la adivinación del individuo.»

A su vez, Rhine partía de la premisa de que las facultades PSI, es decir, la aptitud para las experiencias paranormales, están presentes en distinta medida en todos los humanos y no son, por tanto, privativas de los médiums. En consecuencia, recurrió a las matemáticas, en particular a la estadística, para patentizar en un gran número de sujetos las facultades PSI, así como para valorarlas cuantitativamente. Para ello empleó las cartas Zener, cartoncitos con cinco símbolos (estrella, círculo, cruz, cuadrado, ondas), que se emplean normalmente en los tests psicológicos.

Estas cartas se utilizan en grupos de veinticinco, se barajan bien y se guardan en bolsas de papel negro y opaco. El sujeto sometido a estudio escribe sus «adivinaciones» según un esquema bien definido. Terminado el experimento, se verifican los resultados con el experimentador.

Aunque es muy sencilla, esta técnica adquiere un enorme valor cuando las pruebas se realizan muchas veces y con individuos distintos.

«Con este sistema —prosiguen Duval y Saua—, se hicieron centenas de millares de experimentos repetidos a lo largo de treinta años. Insistimos en el término "repetidos" porque, contrariamente a todo lo que se dice, *las experiencias de parapsicología son perfectamente repetibles,* siempre que se consideren desde un punto de vista estadístico.» En otras palabras, la interpretación de los datos suministrados por la investigación sólo tiene valor cuando tales datos, «estadís-

ticamente válidos», excluyen el azar, reduciendo sus posibilidades a un porcentaje irrelevante. Es en extremo interesante reproducir en su totalidad la descripción de uno de los primeros experimentos hechos con las cartas Zener: la llamada serie Pearce-Pratt.

«En la época de los primeros experimentos, Rhine era auxiliar del famoso profesor Mac Dougall en el instituto de psicología de la Duke University, en los Estados Unidos. Pearce, entonces estudiante, se presentó a Rhine diciéndole que había heredado de su madre unas facultades excepcionales para la clarividencia. Pratt, que estaba terminando sus estudios y ya ayudaba a Rhine en sus investigaciones, le sometió a algunos tests preliminares. Pearce adivinó sin ningún esfuerzo un número considerable de cartas, y sus respuestas exactas superaban con mucho los "blancos" que se habían previsto. Rhine decidió entonces llevar a cabo un experimento más avanzado con este muchacho-prodigio.»

Me extenderé en los detalles del caso, porque se trata de un acontecimiento de alcance histórico y porque además evidencia la seriedad con la que los parapsicólogos de la Duke University realizaban sus experimentos.

«Mac Dougall, informado de las intenciones de su auxiliar y para evitar cualquier sospecha de connivencia entre Pratt y Pearce, sugirió a Rhine que sustituyese a Pratt durante una parte de las experiencias o, al menos, que le ayudase. De tal modo, los escépticos tendrían que suponer que no dos, sino tres personas se habían puesto de acuerdo para engañar al público, cosa poco probable.

»El objetivo de Pratt era ponderar los efectos de la distancia en los fenómenos de clarividencia. Si la distancia no ocasionaba trastornos, se habría dado un paso importante: en efecto, cuando el sujeto y el experimentador están lejos el uno del otro, se excluyen automáticamente todos los estímulos sensoriales y se mantienen sólo los "extrasensoriales", para emplear un término grato a Rhine.

»Pratt se instaló en un local del laboratorio de sociología, y Pearce en la biblioteca, más allá de la avenida central del campus. Sus posiciones excluían, pues, toda posibilidad de mensajes sensoriales. En la primera serie de experimentos la distancia entre Pearce y Pratt fue de cien metros, y en la segunda de doscientos. En total, utilizaron veinticinco cartas Zener en setenta y cuatro veces, lo que dio 1.850 ensayos de clarividencia.

»Los experimentos se desarrollaron del modo siguiente. Pearce iba a donde estaba Pratt, en el laboratorio de sociología, para sincronizar sus relojes y fijar el instante exacto

del comienzo de la prueba. De nuevo en la biblioteca, Pratt tomaba al azar un mazo de cartas entre los muchos que había preparados, las barajaba y las colocaba tapadas, verificando que las figuras estuviesen boca abajo. En el momento convenido, cogía la primera carta del montón y la ponía, siempre tapada, en un libro situado en el centro de la mesa, en el que la dejaba durante un minuto exactamente. Luego cogía la carta con la mano izquierda y la ponía de lado (tapada aún); con la derecha tomaba la segunda carta del montón y repetía el proceso. Lo mismo hacía con las demás. Mientras tanto, Pearce escribía, minuto a minuto, sus adivinaciones, es decir, la carta que cada vez se ponía en el libro.

»Los símbolos de las cartas eran la estrella, el círculo, las ondas, la cruz y el cuadrado. Pearce anotaba las respuestas en un gráfico preparado de antemano, y al término del experimento enviaba a Rhine un duplicado en un sobre lacrado. Por su parte, una vez acabada la «serie», Pratt anotaba el orden de las cartas (sólo entonces las descubría y enviaba a Rhine, en otro sobre lacrado, la serie de las extracciones). Después de confrontar ambas listas, se informaba a Pearce de sus errores y sus aciertos; felicitándole por éstos y quitando importancia a aquéllos, procedimiento necesario para mantener las motivaciones en un nivel elevado.»

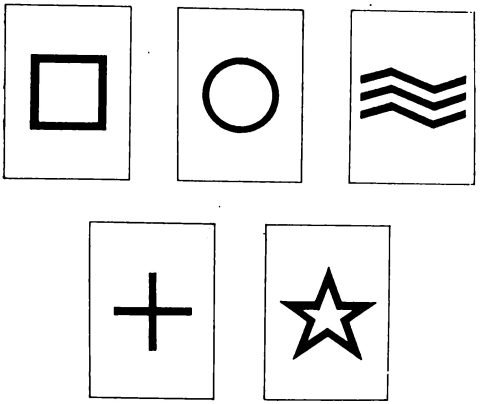
Después de esta descripción extremadamente detallada de cómo se hacían los experimentos, vamos a ver sus resultados.

Se extrajeron 1.850 cartas de los distintos tipos: las probabilidades de adivinar por casualidad eran, pues, 370. En la experiencia descrita, Rhine anotó 588, con una desviación de 188 respecto al azar.

La posibilidad de que tal resultado se debiese a la casualidad era extremadamente remota, casi infinitesimal. Con Pearce se estaba en presencia de un irrefutable fenómeno de clarividencia.

A las «series Pearce-Pratt» siguieron las «series Martin-Scribic», que también duraron tres años y fueron efectuadas por la psicóloga Dorothy Martin y la matemática Frances Scribic.

Se escogió entre los estudiantes un sujeto particularmente dotado, con el que se realizaron más de 3.500 experimentos con las cartas Zener. La técnica que se empleó fue la denominada DT (de la expresión inglesa *Down Through*), en la que las cartas se numeraban de la superior a la inferior. Los resultados obtenidos fueron más que satisfactorios: más de 6,85 «blancos» de promedio por partida, contra los 5 que habría dado la elección al azar.



57. Para repetir, a escala reducida, las experiencias de Rhine sobre la percepción extrasensorial, se podrá componer un bloque de 25 cartas con los 5 símbolos Zener que aquí se muestran.

Para decirlo con palabras de Duval: «La posibilidad de que los resultados obtenidos por el sujeto fueran casuales está representada por una cifra tan "astronómicamente pequeña" que no se puede escribir entera».

A las técnicas descritas se aplicaron en seguida algunas variaciones: una es la denominada técnica del «emparejamiento abierto» *(open matching)* en la que el sujeto, con las cartas colocadas frente a sí, pone otras que cree iguales, pero sin sobre, buscando la correspondencia entre símbolos visibles y tapados; la otra es la del «emparejamiento ciego» *(blind matching)*, en la que las cartas que hay que emparejar están escondidas debajo de unos sobres, de forma que el sujeto debe adivinar al mismo tiempo el símbolo que se le muestra o el escondido bajo el sobre que coloca al lado.

Scriven y luego Haller propusieron otras variantes. El último dibujó los símbolos en una especie de tablero de ajedrez escondido debajo de un sobre. El sujeto en estudio se enfrentaba a una doble dificultad: debía adivinar el símbolo y su posición en el tablero.

Hacia 1950, Clarke propuso la introducción de la técnica de los reflejos condicionados, aconsejando que se ofreciese al sujeto el mismo estímulo repetidamente, dándole después alguna indicación sobre su tarea, y acompañándola de una sacudida eléctrica para permitirle el aprendizaje. Aplicando este procedimiento en nuestras experiencias, el sujeto podría «aprender a adivinar» al encontrar la actitud mental propiciadora del éxito.

Otras variantes las introdujo Foster, quien sustituyó con cartas normales las Zener. Así observó que algunos sujetos reaccionaban frente a la carta en su totalidad, mientras que otros lo hacían a una de sus particularidades: número, color, etcétera.

Para concluir nuestra panorámica sobre las experiencias con las cartas Zener, aconsejamos al experimentador que cree personalmente nuevas variantes (substituir los símbolos por colores, signos matemáticos, etcétera) y anote también la «preferencia» por los estímulos.

Se trata de la «preferencia» que un sujeto puede tener por una serie determinada de símbolos, colores u otras figuras de las cartas experimentales. Un norteamericano, por ejemplo, podría tener una especial debilidad por las estrellas (pensando en su bandera), una persona muy sensual la sentiría por los símbolos «eróticos», etcétera.

En la figura 57 se indican cinco símbolos de las cartas Zener para permitir al estudioso efectuar experimentos de telepatía «en pequeño». El sujeto «emisor» y el «receptor» se encontrarán en habitaciones distintas: el «emisor» tomará una carta al azar y la observará durante un minuto, después de lo cual la anotará en una hoja. El «receptor» señalará en otra el símbolo que ha captado. Para facilitar las cosas, el receptor podrá usar una señal sonora (por ejemplo, una campanilla) para comunicar al otro cuándo puede pasar a «transmitir» la carta siguiente.

A continuación transcribimos la tabla con los valores establecidos por Rhine para evaluar cualitativamente las facultades PSI en este tipo de experiencias.

Serie de 25 pruebas cada una	*Valores casuales*	*Respuestas exactas: buen resultado*	*Respuestas exactas: resultado óptimo*
4	20	26	32
10	50	63	69
50	250	279	293
100	500	540	560

Resumiendo todo lo dicho, tenemos que, en las experiencias para verificar la percepción extrasensorial, el sensitivo es invitado a «adivinar» cada una de las cartas, tanto si ésta ha sido vista previamente por el experimentador (telepatía) como si no (precognición). La posibilidad de que el sujeto adivine *casualmente*, en un único test, es naturalmente una quinta parte; es decir, sin recurrir a la ESP un individuo cualquiera podría adivinar un promedio de cinco cartas.

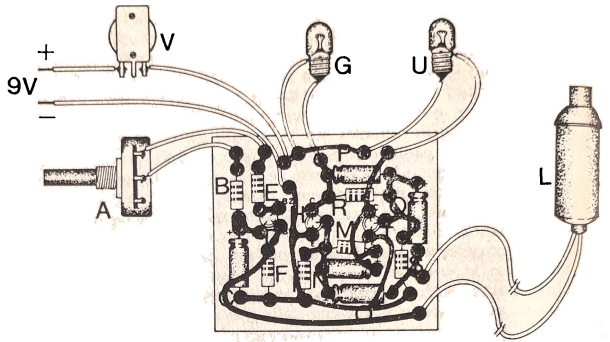
Y he dicho promedio porque puede ocurrir que adivine hasta seis cartas, o bien cuatro; pero si en una larga serie de pruebas «acierta» *repetidamente* más de cinco cartas (digamos diez o más), entonces tendremos muchas posibilidades de hallarnos frente a un sujeto dotado de excelentes cualidades extrasensoriales. Con las usuales cartas Zener hemos visto que lo «normal» consiste en identificar una media de cinco cartas sobre veinticinco, puesto que la posibilidad de que se acierte cada una viene dada por la relación entre los casos favorables (cinco) y los casos posibles (veinticinco). En cambio, con nuestro sistema electrónico, que describiremos de inmediato, las posibilidades son dos: pongamos *Círculo* o bien *Cuadrado*. Por tanto, lo «normal» será adivinar el cincuenta por ciento de las veces.

Sobre cien pruebas, pues, el número de veces que el sujeto adivinará, si no está dotado de facultad ESP, oscilará alrededor de cincuenta (por ejemplo, en un test podrán ser 45, en otro 53, y así sucesivamente). Pero si adivina, constantemente, por encima del cincuenta por ciento, estaremos en condiciones de «extracasualidad», y por tanto podremos concluir que el sujeto está dotado, en mayor o menor medida, de facultad ESP.

Veamos ahora cómo funciona nuestro sencillo sistema electrónico.

Esencialmente está constituido por un circuito que permite el encendido al azar de una de las dos lamparitas de que está dotado; en la práctica, el sujeto sometido a examen, después de haber «predicho» cual de las dos se encenderá (*Círculo* o *Cuadrado)* y de haber *tenido oprimido el pulsador* (L), soltará éste, permitiendo así el encendido absolutamente casual de (G) o de (U). En definitiva, el circuito está constituido por un oscilador de barrido realizado con un transistor uniconjunto (D) y por un multivibrador compuesto por los transistores (H) y (T). El potenciómetro (A) permite controlar cómodamente la frecuencia del oscilador y, en la práctica, la alternancia del encendido de *Círculo* y *Cuadrado*.

Los dos transistores (H) y (T) están conectados de manera



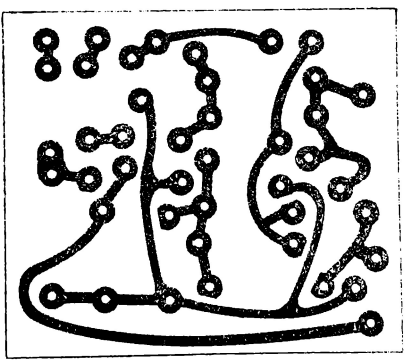
58. Dispositivo electrónico para experiencias Zener, de dos posibilidades.
Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están, en realidad, en el lado contrario.

que forman un amplificador con acoplamiento en corriente continua, de reacción positiva, de modo que cuando uno de los transistores está en conducción, el otro está interrumpido, y viceversa. El correspondiente circuito de conmutación se compone de los condensadores (O) y (Q) conectados entre las bases de (H) y (T) y la salida del oscilador de barrido. Supongamos que al principio (T) está en conducción [lamparita (U) encendida], mientras que (H) está interrumpido [lamparita (G) apagada]. Cuando el transistor uniconjunto (D) produce un impulso positivo, éste, si el sujeto sometido a examen mantiene oprimido el pulsador (L), pasa a través de los condensadores (O) y (Q) y llega a las bases de (H) y (T).

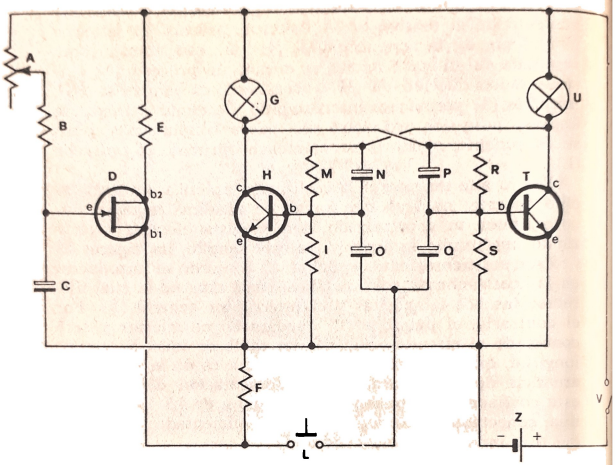
Ya que hemos supuesto que (T) está en conducción, el impulso no hace más que confirmar tal estado. En cambio, en el transistor (H) el mismo impulso provoca el paso del estado interrumpido al estado de conducción. A causa de la reacción positiva creada por las resistencias (M) y (R) entre los dos transistores, el aumento de conducción de (H) provoca, como consecuencia de la disminución de tensión en el colector, una disminución análoga de conducción por parte

de (T). Este último, al disminuir la conducción a causa del aumento de la tensión en el colector, provoca un ulterior incremento de la conducción de (H). De este modo, como resultado del impulso inicial, se origina un proceso que ocasiona la conducción de (H) encendiendo la lamparita (G), mientras (T) permanece interrumpido. De modo análogo, un impulso posterior provocará una nueva conmutación, y así sucesivamente, mientras se mantenga oprimido el pulsador (L).

Por lo que respecta a la realización práctica de este sencillo aparato, no creo que hayan de añadirse muchas más cosas, pues su construcción está prevista efectuarla utilizando un circuito impreso y, en este sentido, las figuras 58 y 59 son suficientemente explícitas. El conjunto se introducirá en la acostumbrada caja metálica, en la tapa de la cual fijaremos las dos lamparitas y el interruptor general (V). Por el contrario, el pulsador (L) quedará en el exterior y será conectado al circuito mediante un cable de unos 50 cm de longitud, que penetrará en la caja a través de la pertinente arandela de goma pasahilos. La alimentación del conjunto está confiada a dos pilas planas comunes, de 4,5 voltios cada una, conectadas en serie, o bien a un alimentador adecuado, del tipo indicado en el Apéndice II.



59. Diseño del circuito impreso del dispositivo para experiencias Zener de dos posibilidades. Escala 1:1.



60. Esquema eléctrico del dispositivo para experiencias Zener de dos posibilidades.

Lista de los materiales necesarios para realizar el dispositivo para experimentos Zener con dos posibilidades (figura 60).

A) Potenciómetro de 50 K ohmios — lineal.
B) Resistencia de 2,2 K ohmios — ½ vatio.
C) Condensador electrolítico de 4,7 μF — 12 V trabajo.
D) Transistor uniconjunto, tipo 2N2646 o 2N2647.
E) Resistencia de 470 ohmios — ½ vatio.
F) Resistencia de 1 K ohmio — ½ vatio.
G-U) Lamparitas de 6 voltios — 50 mA.
H-T) Transistores tipo BC 107, BC 108, 2N1711 (o equivalentes).
I-S) Resistencias de 470 ohmios — ½ vatio.
L) Pulsador (normalmente abierto).
M-R) Resistencias de 1 K ohmio — ½ vatio.
N-P) Condensadores electrolíticos de 4,7 μF — 12 V trabajo.
O-Q) Condensadores electrolíticos de 10 μF — 6 V trabajo.

V) Interruptor de palanca.
Z) Dos pilas planas de 4,5 voltios o alimentador (véase texto).

Además: caja metálica de adecuadas dimensiones, circuito impreso de vitrorresina, arandelas de goma pasahilos, tuercas, tornillos y demás accesorios.

2 — Dispositivo electrónico para experimentos Zener con seis posibilidades

El aparato que acabamos de describir permite la ejecución de experiencias válidas para tratar de evidenciar la capacidad de percepción extrasensorial, y en particular de la precognición, pero al ser un sistema con sólo dos posibilidades *(Círculo* o *Cuadrado)* puede dar lugar a algunas dudas con respecto a la extracasualidad real de las respuestas exactas ofrecidas por el sujeto sometido a examen. Esto significa que, aún manteniendo inalterada la validez de ejecución de los experimentos, es necesario efectuar un número elevado de tests para demostrar la extracasualidad completa de las respuestas exactas ofrecidas por el sensitivo sometido a examen, a fin de probar la presencia de facultades ESP reales. Por ello, y en beneficio de la veracidad de las pruebas, quiero ofrecer ahora un proyecto no demasiado complicado de simulador Zener con seis o —como veremos— más posibilidades, que pondrá en serias dificultades al sensitivo para adivinar casualmente el signo exacto que va a salir.

Así pues, pasemos sin más preámbulos a la descripción del aparato electrónico que nos permitirá efectuar de manera más... tecnológica las experiencias ESP. En esencia, el dispositivo que a continuación describiremos está constituido por un «contador de anillo» compuesto por una serie de fases idénticas (en este caso 6) cuya conmutación de «encendido» y «apagado» se produce en una determinada secuencia.

Los números que deberá «adivinar» el sensitivo (el equivalente a los cinco símbolos de las cartas Zener) están representados por el encendido casual de una de las seis lamparitas (L1, L2, etcétera). En nuestro caso, la probabilidad de que una determinada lamparita resulte encendida (cuando el pulsador P es presionado) es de 1/6, si cada fase permanece conmutada en la posición On (encendido), para un mismo intervalo de tiempo. El sensitivo tendrá por tanto una probabilidad sobre seis de adivinar exactamente cuál será la lamparita que se encenderá presionando (P).

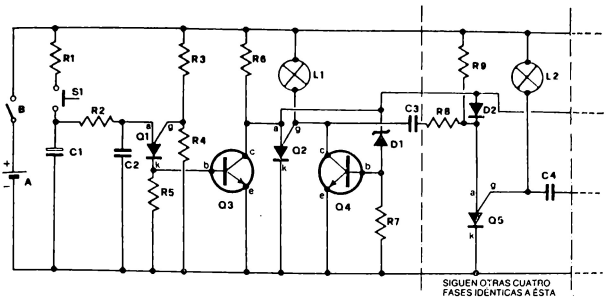
Aun comprendiendo perfectamente que las observaciones que siguen aburrirán a parte de los lectores, sin embargo considero necesario ofrecer una breve descripción del funcionamiento del aparato. Estas indicaciones también podrán ser de utilidad a quienes tengan un conocimiento siquiera mínimo de lo que es la electrónica, permitiéndoles intervenir en caso de un anómalo funcionamiento del circuito o perfeccionarlo para aumentar así, notablemente, las dificultades con vistas a una «adivinación» casual del número que va a salir.

El núcleo del aparato lo constituye un SCR (Silicon Controlled Rectifier) Q1 del tipo C13Y de la General Electric. Este componente permite la construcción de nuestro «contador de anillo» utilizando poquísimos componentes para cada fase. Por ejemplo, cuando el SCR Q5 esté en conducción, fluirá una determinada corriente a través de la lamparita L2 y del circuito «gate-cátodo» de Q1. También fluirá corriente a través de la resistencia R6, del diodo D2 y del circuito «ánodo-cátodo» de Q5. Mientras el circuito «ánodo-cátodo» de Q1 está en un valor de impedancia bajo, el condensador C4 empieza a cargarse a través de las resistencias R10 y R11. Este estado de cosas predispone así al sistema para el próximo impulso que llegará a la base del transistor oscilador Q3.

Tan pronto como aparece un impulso positivo en la base de dicho transistor, parte de la corriente que antes fluia por R6 pasará ahora a Q5 y a través del circuito «colector-emisor» de Q3. El resultado es que, en tales condiciones, el dispositivo queda bloqueado. Cuando Q5 está interrumpido, la corriente del «gate» se anula y la tensión en dicho electrodo asciende a 12 voltios. Mientras C4 está cargado en este valor, la tensión del ánodo Q6 tiene un valor doble al de la presente en el «gate». Por consiguiente, Q6 pasa a conducción y da principio a la descarga de C4 mediante la resistencia R11.

Antes de que la carga de C4 haya alcanzado un valor inferior al correspondiente a la corriente de reposo de Q6, es anulada la señal procedente de Q3; por consiguiente, Q6 permanece en conducción hasta que Q3 no esté de nuevo encendido (es decir, hasta que no se oprima de nuevo P1). Los impulsos que actúan sobre las distintas fases (o sea las lamparitas) son generados por un oscilador de barrido constituido por los transistores (Q3) y (Q4).

Por lo que respecta a la realización práctica del aparato, no he creído necesario —al menos para este circuito— ofrecer el diseño del circuito impreso, dejando así al experimentador la facultad de decidir qué solución le parece más ade-



61. Esquema eléctrico del dispositivo para experiencias Zener de seis posibilidades. Por exigencias gráficas no hemos reproducido las seis fases; las cuatro últimas son, sin embargo, idénticas a la indicada en el trazado.

cuada. El motivo es que, además, se pueden añadir al aparato en cuestión cualquier número de fases idénticas a la puesta de manifiesto en el trazado de la figura 61; por lo tanto, será fácil incrementar cuanto se quiera las dificultades para adivinar casualmente el signo que saldrá.

En cualquier caso, el aparato se introducirá en la caja usual, haciendo salir de la misma el cable conectado al pulsador de «Stop» y fijando a la tapa las seis (o más, si se han añadido fases suplementarias) lamparitas, así como también el interruptor general (B). En la misma tapa, y correspondiéndose con cada lamparita, dibujaremos los cinco símbolos de las cartas Zener: Círculo, Cuadrado, Estrella, Ondas, Cruz y —dado que las lamparitas son seis— Triángulo.

La alimentación, como de costumbre, puede obtenerse a partir de tres pilas planas de 4,5 voltios cada una, conectadas en serie, o, mejor aún, de un alimentador capaz de proporcionar 12 voltios — 0,5 amperios aproximadamente. Creemos que con esto lo hemos dicho todo a propósito de este aparato relativamente sencillo, y en consecuencia pasamos a la descripción de otro circuito, tampoco demasiado complicado, para la realización de experimentos ESP.

Lista de los materiales necesarios para realizar el dispositivo para experimentos Zener con seis posibilidades (figura 61).

A) Tres pilas planas de 4,5 voltios, en serie (véase texto).
B) Interruptor de palanca.
C) Interruptor pulsador.
R1) Resistencia de 33 K ohmios — ½ vatio.
R2) Resistencia de 560 K ohmios — ½ vatio.
R3) Resistencia de 100 K ohmios — ½ vatio.
R4) Resistencia de 100 K ohmios — ½ vatio.
R5) Resistencia de 10 K ohmios — ½ vatio.
R6) Resistencia de 1 K ohmio — ½ vatio.
R7) Resistencia de 10 K ohmios — ½ vatio.
R8-R10) / R12-R14) / R16) Resistencias de 1 K ohmio — ¼ vatio.
R9-R11) / R13-R15) / R17) Resistencias de 100 K ohmios — ¼ vatio.
C1) Condensador electrolítico de 47 µF — 25 V trabajo.
C2) Condensador de 100.000 pF — 50 V trabajo.
C3-C4) / C5-C6-C7) Condensadores de 100.000 pF — 50 V trabajo.
Q1-Q2) / Q5-Q6-Q7-Q8-Q9) SCR tipo C13Y (General Electric) o equivalentes.
Q3-Q4) Transistores tipo 2N5177 o equivalentes.
D1) Diodo Zener tipo 1N753A o bien 1Z6, 2 T5.
D2-D3) / D4-D5-D6) Diodos tipo 1N914.
L1-L2-L3) / L4-L5-L6) Lámparitas de 6 V — 50 mA (o, mejor, de 12 V — 50 mA).

Además: caja metálica de dimensiones adecuadas (que dependerán obviamente del número de fases que hayan podido añadirse), circuito impreso de vitrorresina, tuercas, tornillos y demás accesorios.

3 — Dispositivo electrónico para experiencias Zener con dieciséis posibilidades

Éste es un circuito que, con respecto a los dos anteriores, ofrece al sensitivo sometido a examen mayores posibilidades

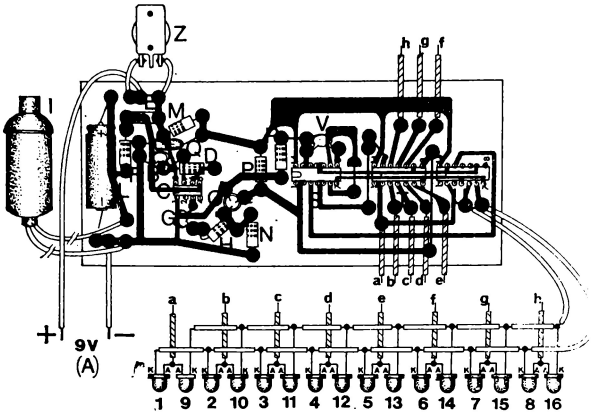
para poder demostrar realmente lo *ilusoria* que es la «dimensión Tiempo». De hecho, al oprimir el pulsador del aparato en cuestión se iluminará, *totalmente al azar*, cualquiera de los dieciséis números (o mejor, LED) que lo componen. Por tanto, la posibilidad de adivinación casual es, en cada test, de un dieciseisavo, lo que significa que será de todo punto absurdo considerar como debida a una coincidencia fortuita la posibilidad de que el sujeto adivine varias veces los números que van a salir, sin invocar la intervención de auténticas facultades ESP.

En lo que se refiere al circuito, el aparato está constituido por un oscilador [circuito integrado (C)], que funciona a la frecuencia de 100 Hz y que es activado mediante la presión del pulsador (I). Cuando después este pulsador es soltado, la frecuencia de funcionamiento decrece rápidamente hasta quedar bloqueados los osciladores, en unos diez segundos, lo cual se traduce en la práctica por una disminución gradual de la velocidad de encendido secuencial de los LED (del inglés: *Light Emission Diode*) mientras, repito que *casualmente*, permanece encendido uno solo.

Sin entrar en el detalle del funcionamiento (dada su complejidad), pasemos a explicar brevemente cómo fabricar este aparato que, según creo, será de gran utilidad para cuantos realicen experiencias relativas a la investigación psíquica. Como de costumbre, el montaje se efectuará con un circuito impreso y la figura 62 me parece suficientemente explícita al respecto. De todos modos, deberemos poner sumo cuidado en que los diferentes condensadores electrolíticos —y en particular los LED— estén conectados con la polaridad justa, y los puentes de hilo conductor que pueden apreciarse en la figura 63 insertados con exactitud.

También será oportuno realizar las distintas soldaduras con un soldador de no más de 30 vatios. El conjunto podrá montarse sin dificultades en una caja de $13 \times 7 \times 5$ cm, en cuya tapa fijaremos los 16 LED (en el orden sugerido en la figura 63, por ejemplo, y tras haber practicado los correspondientes agujeros), el interruptor general (Z) y el pulsador (I). La alimentación se confiará a dos pilas planas de 4,5 voltios conectadas en serie, o bien al usual alimentador con salida de 9 voltios (véase Apéndice II).

Creo que el empleo del aparato es bastante intuitivo: el sujeto sometido a examen oprimirá *durante un instante* el pulsador (F), e inmediatamente después *(a lo sumo cinco segundos)* deberá decir cuál será, en su opinión, el número (LED) que permanecerá encendido. Como ya hemos dicho, es imposible que pueda adivinar de forma casual cuál será este

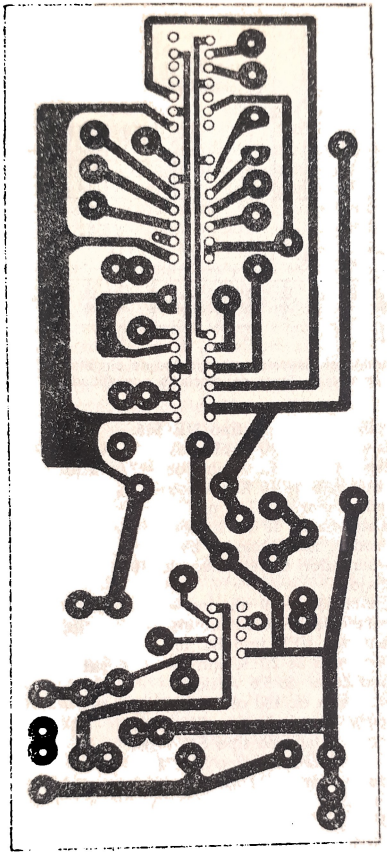


62. Aparato para experiencias Zener de dieciséis posibilidades. Disposición de los componentes en el circuito impreso. Atención: **sólo** en este caso, y por exigencias gráficas, la base del circuito se ve por el **"lado componentes"**, por lo que el plano de cobre está visto en transparencia.

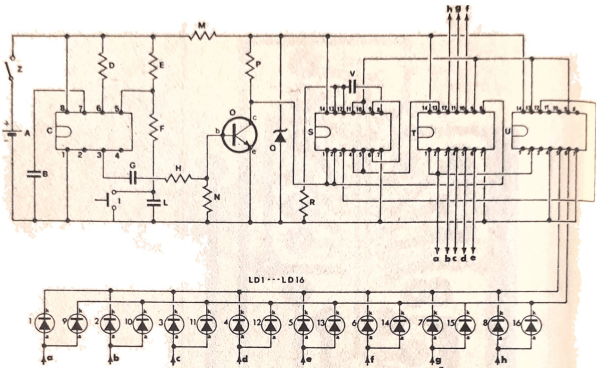
número o «hacer trampas», dado el valor relativamente alto de la frecuencia de encendido de los LED, lo que conferirá un elevado índice de credibilidad a nuestras experiencias en el campo de la percepción extrasensorial. (Para una mejor comprensión de las metodologías utilizadas en los experimentos ESP, aconsejo a los interesados en el tema la lectura atenta del libro *Sexto sentido*, de Hans Bender, donde se ofrecen indicaciones válidas sobre los criterios aptos para justificar el grado de «extracasualidad» de las respuestas.)

Lista de los materiales necesarios para realizar el dispositivo electrónico para experiencias Zener con 16 posibilidades (figura 64).

A) Batería de 9 voltios (o mejor, dos pilas planas de 4,5 voltios conectadas en serie).
B) Condensador de 220.000 pF.



63. Diseño del circuito impreso del aparato para experiencias Zener de 16 posibilidades. Escala 1:1.



64. **Esquema** eléctrico del dispositivo electrónico de circuitos integrados para experiencias Zener de dieciséis posibilidades.

C) Circuito integrado tipo NE 566.
D) Resistencia de 10 K ohmios — 1/4 vatio.
E) Resistencia de 1,5 K ohmios — 1/4 vatio.
F) Resistencia de 10 K ohmios — 1/4 vatio.
G) Condensador de 1.000 pF.
H) Resistencia de 10 K ohmios — 1/4 vatio.
I) Pulsador, normalmente abierto.
L) Condensador electrolítico de 100 μF — 15 V trabajo.
M) Resistencia de 39 ohmios — 1/4 vatio.
N) Resistencia de 10 K ohmios — 1/4 vatio.
O) Transistor NPN tipo BC 108 o equivalente.
P) Resistencia de 2,7 K ohmios — 1/4 vatio.
Q) Diodo Zener de 5,6 voltios.
R) Resistencia de 180 ohmios — 1/4 vatio.
S) Circuito integrado tipo SN 7400.
T) Circuito integrado tipo SN 74164.
U) Circuito integrado tipo SN 74107.
V) Condensador de 30.000 pF.
Z) Interruptor de palanca.
LD1 a LD16) LED rojos (por ejemplo, tipo FLV 117).

Además: caja metálica, circuito impreso de vitrorresina, tuercas, tornillos y demás accesorios.

4 — La fisiología de la ESP: construcción de un sencillo fotopletismógrafo de transistores

Uno de los campos aplicativos más fascinantes de la percepción extrasensorial es, sin duda alguna, la «telepatía espacial». En 1967, el periódico *Maritime News* publicó la siguiente noticia: «Los cosmonautas en órbita parecen tener la capacidad de comunicarse telepáticamente entre sí con mayor facilidad que la gente de tierra. En el programa de preparación para los cosmonautas se ha incluido un sistema de preparación PSI, que se confía pueda ayudarles a prever y evitar peligros eventuales». Esto, en realidad, no hacía sino confirmar cuanto había previsto en la década de 1930 el célebre profesor Tsiolkovski, padre de la cosmonáutica soviética, al afirmar: «Particularmente en esta época de viajes espaciales que se avecina, son necesarias las capacidades telepáticas que ayudarán al desarrollo completo del género humano».

Hace unos diez años, los soviéticos iniciaron un programa de estudios referido a la comunicación telepática «codificada», es decir, al modo de poder transmitir «impulsos» emotivos desde un sujeto transmisor hasta otro receptor utilizando el conocido código Morse. El experimento fue llevado a cabo por Nikolaiev, que hacía de receptor, y Yuri Kamenski, que era el emisor. Consistió en que este último transmitía los clásicos puntos y rayas del código Morse imaginando sostener una violenta riña con su compañero: un asalto de cuarenta y cinco segundos correspondía a la «raya», en tanto que uno de quince correspondía al «punto», de modo que las profundas reacciones quimicofisiológicas que se originaban en Kamenski eran percibidas por el sensible receptor y registradas por un electroencefalógrafo. El mensaje, integrado por siete impulsos Morse, fue perfectamente recibido: MIG, o sea instantáneo, había sido la palabra transmitida por Kamenski.

Posteriormente, los estudios de los investigadores rusos fueron continuados por los americanos. A uno de éstos en particular, el electroquímico Douglas Dean, se le ocurrió aplicar a las investigaciones sobre la fisiología de la ESP un descubrimiento accidental realizado por el fisiólogo Stepan Figar, de Praga. En efecto, éste había descubierto que el pletismógrafo, un aparato capaz de registrar las más mínimas alteraciones del volumen sanguíneo, podía indicar con suficiente exactitud cuándo el sujeto conectado al aparato en cuestión resultaba influido por señales telepáticas. Dean, junto con dos expertos en electrónica, R. Taetzsch y J. Mihalaski, logró modificar un pletismógrafo común en un sistema

receptor telepático que, convenientemente perfeccionado, pudiese contribuir algún día al progreso del hombre en su aventura espacial.

En 1964, Dean hizo una demostración de su «sistema de comunicaciones PSI» en el Canaveral Council of Technological Societies, con ocasión de la Primera Conferencia Espacial. En el sistema elaborado por Dean, el sujeto emisor se concentra en un nombre que tenga un notorio contenido emotivo para el receptor, y éste, que se halla conectado al pletismógrafo, es objeto de una determinada variación en su volumen sanguíneo que representa, pues, un «punto» del código Morse. La «raya» se obtiene no transmitiendo ningún impulso durante un cierto período de tiempo.

Como Dean afirma en el antes citado libro de Ostrander y Schroeder: «Evidentemente, uno de los objetivos finales es la comunicación espacial. Y es probable que los rusos también estén trabajando en esta dirección. Por ejemplo, cuando nos aventuremos más lejos, digamos hasta Júpiter, las comunicaciones por radio tendrán un retraso de más de una hora. Nosotros esperamos poder anular este lapso de tiempo con la telepatía. E incluso es posible que, utilizando la clarividencia o la precognición, lleguemos a conseguir una comunicación instantánea».

En efecto, los sistemas de comunicación PSI utilizados por americanos y rusos están basados en imperceptibles variaciones fisiológicas inconscientes ocasionadas por las señales telepáticas emitidas. El Hombre, en perfecto acuerdo con lo que propugna la psicotrónica, forma parte integrante e insustituible del sistema pensamiento-emisor-analizador-decodificador; representa, de hecho, el *transductor*, el «tubo catódico televisivo» de la comunicación telepática.

Aun sin pretender, como es obvio, llegar a obtener resultados espectaculares, quiero proporcionar a los experimentadores un sencillo proyecto de pletismógrafo que, convenientemente utilizado, podrá servir para realizar un estudio en profundidad de las aplicaciones prácticas de la fisiología de la ESP. En realidad, deberemos llamar a nuestro aparato «fotopletismógrafo», puesto que se basa en un sistema óptico capaz de registrar las variaciones del volumen sanguíneo. (La raíz «pletismo» proviene del griego *pletora* y significa «estar lleno».) Veamos ahora cómo funciona.

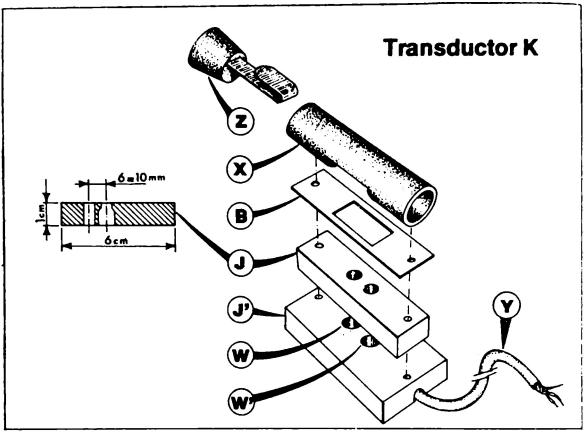
El aparato aprovecha el hecho de que los tejidos del cuerpo humano son bastante transparentes en el lado rojo del espectro luminoso (en particular, en la banda comprendida entre 7.000 y 8.000 angström), mientras que la sangre no lo es. Cuando los tejidos irrigados por la sangre son colocados

entre la fuente luminosa rojiza y la fotocélula, dejan pasar una determinada cantidad de luz que sin embargo es insuficiente para «desequilibrar» el puente de Wheatstone constituido por las resistencias (D), (E) y (F).

En cada sístole, la cantidad de sangre presente en las extremidades periféricas aumenta, por cuanto se tiene una rápida dilatación de los vasos sanguíneos; puesto que la sangre es opaca a la luz roja, la cantidad de luz que incide en la fotocélula disminuye en concomitancia con cada impulso de presión. Esta variación de luz hace variar a su vez la resistencia de la fotocélula, lo cual, al desequilibrar el puente, provoca una oportuna señal en la salida (L). La amplitud de esta señal de baja frecuencia es extremadamente limitada pero en las experiencias llevadas a cabo, utilizando un osciloscopio Tektronik de óptima sensibilidad, no ha sido necesario amplificarla; sin embargo, dado que la instrumentación de que puede disponer el experimentador medio es bastante limitada, me ha parecido conveniente ofrecer también el circuito de un preamplificador de características apropiadas (figura 70).

El elemento principal de nuestro fotopletismógrafo está constituido por el transductor indicado en su conjunto con (K) en la figura 65. Para construirlo es necesario horadar un paralelepípedo de madera (o, mejor aún, de plástico opaco) de unas dimensiones de $6 \times 4 \times 1$ cm. Sobre este pequeño bloque se fijarán después, del modo que indicaremos, la fotocélula y la lamparita. La distancia entre los agujeros donde serán alojados ambos elementos estará comprendida entre los 6 y los 10 mm.

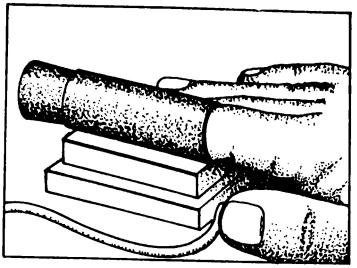
Es muy importante, sin embargo, que los dos elementos no se «vean» recíprocamente, salvo cuando el dedo del sujeto sometido a examen no esté puesto entre ambos, de manera que haga las veces de puente reflectante entra las dos unidades. En el transductor está prevista también la utilización de una placa de descarga (B) que cumple la función de eliminar cualquier carga eléctrica estática que se forme en el bloque de material opaco y capaz de alterar el buen funcionamiento del aparato. Dicha placa, en efecto, está conectada al conductor de masa del cable blindado que une el transductor al puente de Wheatstone. El dedo del sujeto sometido a examen quedará alojado en un adecuado tubo opaco (figura 66) que pueda crear la presión justa entre el transductor y el propio dedo, evitando además que la fotocélula sea influida por fuentes luminosas exteriores. Emplearemos por ello un tubo de plástico negro, que se fijará al bloque que contiene la fotocélula mediante dos tornillos,



65. Ejemplo de cómo puede realizarse el transductor K del fotopletismógrafo.
A la izquierda se indican también las medidas sugeridas para la realización de la base de material opaco (J).
Z) Tapón de cierre: ejerce además la presión adecuada sobre el dedo para hacer más cómodas las mediciones.
X) Tubo de plástico opaco en el que debe practicarse una ventana rectangular, como se indica.
B) Placa metálica de descarga. Debe practicarse en ella una ventana idéntica a la realizada en el tubo.
J) Base de plástico opaco, agujereada como se indica para el alojamiento de la fotorresistencia y la lamparita.
J') Eventual base, de plástico o de madera, para emplear cuando la longitud de la lamparita sea mayor de lo previsto.
W-W') Agujeros para alojar la fotorresistencia y la lamparita.
Y) Cable blindado de dos hilos para conexión al puente de Wheatstone.

como se indica en la figura 65. Para estar seguros de que el dedo se coloca correctamente encima del conjunto lamparita-fotocélula, construiremos también el sencillo tapón indicado en la misma figura 65.

Este cierre con muelle se introduce en un extremo del tubo de manera que, cuando el sujeto introduzca el dedo por el otro extremo *(con la uña hacia arriba)*, el muelle presione al dedo hacia abajo, exactamente encima del espacio



66. El dedo del sujeto sometido a examen debe colocarse en el transductor, como se indica. La mano debe apoyarse plana y mantenerse absolutamente inmóvil.

comprendido entre la lamparita y la fotocélula. Por lo que respecta al aparato propiamente dicho, aconsejaría, aun en el caso de que se disponga de un buen osciloscopio, acoplarlo al preamplificador de la figura 70, introduciendo el conjunto en una caja adecuada de unos 15 × 10 × 5 cm, aproximadamente.

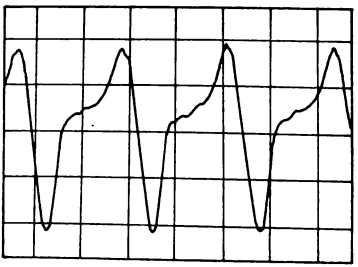
En el panel de cierre de dicha caja fijaremos el interruptor doble (H), la arandela de goma pasahilos para el cable del transductor y, si empleamos también el preamplificador, el interruptor (V) y el pulsador (O). La señal que se ha de enviar al osciloscopio será extraída del conector coaxial (L) o bien (L'). La amplitud de la señal de salida, sin preamplificador con FET, es de unos 5 mV de pico a pico; con el preamplificador asciende a unos 25 mV. Utilizando el preamplificador tal vez sea necesario invertir la conexión del condensador de tantalio, por cuanto éste puede comportarse como un diodo (con elevada resistencia en un sentido y baja en el otro) y polarizar la entrada del FET (P), lo que haría ineficaz el amplificador.

Dada, además, la notable constante de tiempo ocasionada por el grupo (M) y (N), sería necesario esperar unos quince segundos antes de que el preamplificador empiece a funcionar y la señal aparezca en la pantalla del osciloscopio. Para eliminar tal inconveniente se conecta, en paralelo a la resistencia (N), el pulsador (O); con este interruptor cerrado, el condensador (M) se carga en un tiempo rapidísimo y, al soltar el pulsador, el amplificador entrará inmediatamente en función. En lo concerniente a la sección amplificadora propiamente dicha, aconsejo efectuar las conexiones con el puente de Wheatstone lo más cortas que sea posible, utilizar para

el circuito impreso únicamente vitrorresina, e interponer, eventualmente, una pertinente pantalla metálica (laminilla de cobre) entre dicha sección y la sección del puente.

Veamos ahora cómo se puede usar el aparato para llevar a cabo sencillas experiencias ESP.

Ante todo debemos puntualizar que la tensión sanguínea se indica en tres fases: «sistólica» durante la contracción del corazón, cuando la presión arterial es máxima; «diastólica» cuando el corazón se dilata y la presión es baja y «media», que se tiene entre los dos extremos y se llama presión de impulso. La presión sanguínea varía de un individuo a otro según la edad, las condiciones físicas y, en particular, el *estado emocional.* Incluso la frecuencia de los impulsos puede variar desde 50 por minuto, cifra anormalmente baja, hasta más de 150 por minuto, cuando el sujeto está sometido a un considerable esfuerzo, ya sea físico o psíquico. Se comprende, pues, que resultaría muy difícil —dadas las múltiples variables que entran en juego— extrapolar un concreto sistema de decodificación telepática similar al empleado por los investigadores rusos y, luego, por Dean. Sin embargo, si no pretendemos llegar a conclusiones inmediatas ni establecer aplicaciones prácticas, no encontraremos demasiados inconvenientes para realizar estudios sobre la influencia ejer-



67. Gráfico de la onda registrada en el osciloscopio, a la salida del fotopletismógrafo.
La parte superior del trazo responde a un aumento del volumen sanguíneo en el dedo, originado por la onda de presión que coincide con cada latido cardíaco (sístole).
El examen de las variaciones de amplitud y frecuencia de este gráfico puede ofrecer indicaciones válidas en el estudio de la fisiología de la percepción extrasensorial (ESP).

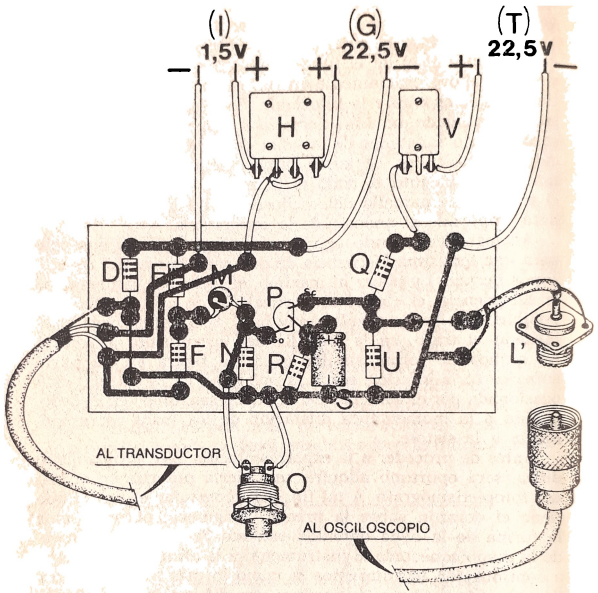
citable entre mente y mente, estudiando las variaciones del volumen sanguíneo del sensitivo sometido a examen.

En la práctica, el sujeto deberá introducir un dedo (por ejemplo el índice) en el tubo de plástico, de manera que la yema se apoye exactamente entre los dos agujeros que contienen la lamparita y la fotocélula. Se procurará, sin embargo, que el dedo no esté demasiado oprimido, pues en tal caso el flujo sanguíneo (y la señal de salida) se verían reducidos. También es de suma importancia que el sujeto no mueva en absoluto el dedo ni la mano, dado que entonces el trazo en la pantalla del osciloscopio irá arriba y abajo y hará imposible el análisis de la experiencia.

Además, recomiendo regular el «trigger» del osciloscopio para una lentísima frecuencia de deflexión horizontal (poquísimos hertzios) y poner al máximo, al menos al comienzo de la experiencia, el «beneficio vertical», dado que la señal disponible será por lo regular muy baja. Una vez se haya estabilizado el trazo, en la pantalla del instrumento aparecerá un gráfico de forma similar al de la figura 67. La parte superior (o la inferior, según la polaridad de la batería) está ocasionada por el aumento del volumen sanguíneo en el dedo, debido a la momentánea dilatación de los vasos correspondiente a la sístole.

Antes de proceder a la experimentación ESP propiamente dicha, será oportuno adquirir una cierta práctica en el uso del fotopletismógrafo. A tal fin, para constatar el efecto que tiene el corazón sobre la presión sanguínea, observaremos la forma de la onda obtenida estando de pie y manteniendo la mano conectada al instrumento a la altura del corazón; a continuación levantaremos la mano lo más arriba que podamos y veremos que se produce una diferencia en la amplitud de la onda de presión, evidenciable en el rápido cambio de la forma de la onda en el oscilógrafo. Por último, sin dejar de observar el trazo registrado en el instrumento, aferraremos el pulso de la mano a la que está fijado el transductor y presionaremos cada vez más fuerte; veremos entonces que la forma de la onda se achata progresivamente, como consecuencia del bajo aflujo de sangre que llega a la mano.

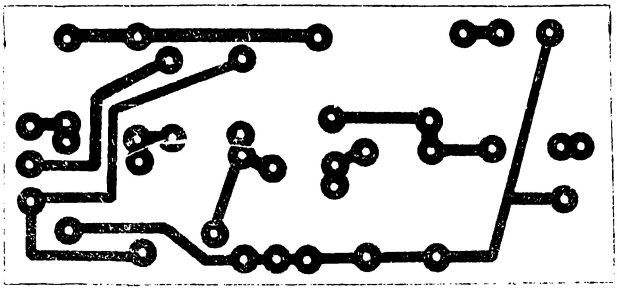
Una vez adquirida una determinada práctica, podremos pasar al verdadero estudio de las mutaciones fisiológicas en relación con los fenómenos de percepción extrasensorial. Por ejemplo, podremos tratar de repetir las experiencias de Dean a que antes nos hemos referido, o bien, sencillamente, realizar un análisis comparativo sobre las alteraciones de la presión sanguínea cuando el sujeto se halle en los llamados



68. Fotopletismógrafo para experimentos sobre la fisiología de la ESP. Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.

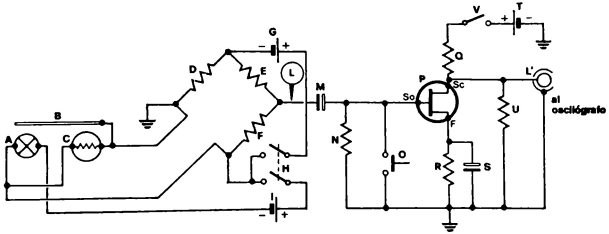
«estados alterados de conciencia» o cuando esté sometido a estímulos exteriores concretos (campos magnéticos o electromagnéticos, pranoterapia, etc.).

Soy consciente de que con esto no he dicho nada nuevo, pero de cualquier modo creo haber sugerido al experimentador de lo paranormal un instrumento de trabajo más para el análisis y la subsiguiente posible aplicación práctica de los aspectos peculiares de la fisiología de la ESP. Como conclusión, quiero citar las palabras del doctor E. B. Konneci, director de la Sección de biotecnología y tecnología de la



69. Diseño del circuito impreso del fotopletismógrafo. Escala 1:1.

investigación humana en el Instituto nacional aeronáutico-espacial soviético: «La naturaleza y la esencia de algunos fenómenos de comunicación electromagnética entre organismos vivos, es estudiada con absoluta prioridad en el programa espacial humano soviético».

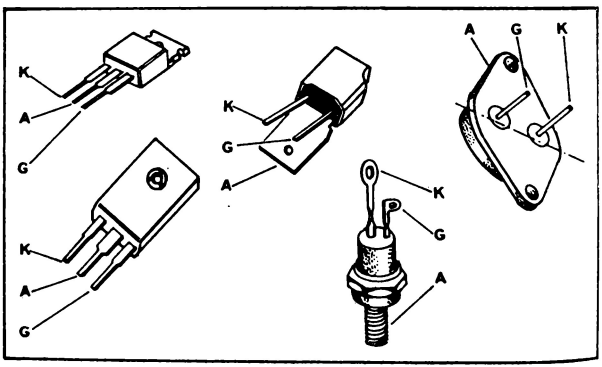


70. Esquema eléctrico del fotopletismógrafo de transistores para el estudio de la fisiología de la ESP.

Lista de los materiales necesarios para realizar el fotopletismógrafo de transistores (figura 70).

Sección transductor:

A) Lamparita lenticular de 2,25 V — 0,25 A.
B) Placa metálica de descarga, de unas dimensiones de 6 × 4 cm. y perforada como se indica en la figura 65.
C) Fotorresistencia de seleniuro de cadmio.
D) Resistencia de 5,6 K ohmios — ½ vatio.
E) Resistencia de 10 K ohmios — ½ vatio.
F) Resistencia de 10 K ohmios — ½ vatio.
G) Batería de 22,5 V.
H) Interruptor doble de palanca.
I) Batería de 1,5 V.
L) Toma coaxial para la conexión del osciloscopio o al preamplificador (véase texto). Esta toma se utilizará tan sólo en el caso de que no se use además el preamplificador; de lo contrario, la salida del puente se conectará directamente a la entrada del preamplificador.



71. Los diodos SCR utilizados en este aparato (y también, en particular, en los generadores Kirlian del capítulo 1) pueden presentarse en cualquiera de las formas que se muestran en el grabado. Por ello, he considerado pertinente indicar en cada caso la disposición de los terminales ánodo (A), cátodo (C) y "gate" (G).
También debe tenerse en cuenta que los primeros dos tipos (a la izquierda) suelen tener la parte posterior metálica conectada al ánodo.

Sección preamplificador (véase texto):

M) Condensador de tantalio de 12 μF — 20 V trabajo.
N) Resistencia de 2 M ohmios — ½ vatio.
O) Interruptor de pulsador (véase texto).
P) Transistor de efecto de campo tipo MPF103 o equivalente.
Q) Resistencia de 7,5 K ohmios — ½ vatio.
R) Resistencia de 470 ohmios — ½ vatio.
S) Condensador electrolítico de 75 μF — 6 V trabajo.
T) Batería de 22,5 voltios.
U) Resistencia de 2 M ohmios — ½ vatio.
V) Interruptor de palanca.
L') Toma coaxial: lo mismo que la toma (L).

Además: caja metálica de dimensiones adecuadas, 1,5 m de cable coaxial para conexión con el oscilógrafo, 1,5 m de cable coaxial de dos hilos, arandelas de goma pasahilos, circuito impreso de vitrorresina, tuercas, tornillos y demás accesorios.

5. Psicocinesis: viejos y nuevos métodos de investigación

«El término psicocinesis —seguimos citando a Duval y Saua— significa la facultad de mover objetos a distancia sólo con la "fuerza del espíritu", en palabras de nuestros abuelos. Esta posibilidad de trasladar objetos sin estar en contacto material —es decir, muscular— con ellos se representa por los experimentadores con la sigla PK.»

Un aspecto particular de esta facultad paranormal, tan interesante como discutida, es a nuestro parecer la variación, siguiendo una orden dada, del peso de los cuerpos y, llevándolo al límite, incluso su anulación total, es decir, la auténtica levitación.

Las experiencias que sobre este tipo de fenómenos llevó a cabo el famoso físico y estudioso de las manifestaciones «ocultistas» William Crookes a partir de mediados del siglo XVIII fueron numerosas y muy pensadas. En sus experimentos, se basó en algunas observaciones de Rufus Elmer, publicadas en el «Shekinah» de Springfield en 1852.

Junto a otros colaboradores, Elmer había experimentado largo tiempo con el famosísimo médium Daniel Douglas Home, observando, entre otras cosas, su facultad de hacer variar a voluntad el peso de los objetos.

He aquí cómo describe Elmer uno de los experimentos: «Al final de una sesión, observamos que el peso de una mesa

que levantábamos por uno de sus extremos aumentaba o disminuía de acuerdo con nuestra petición en este sentido. Pensamos que quizá se debiese a una acción involuntaria de nuestras fuerzas, e incluso que todo fuese producto de nuestra imaginación, por lo que decidimos recurrir a una balanza, con la que se vio que para levantar la extremidad de la mesa se requería una fuerza de unos 8,5 kg. Pedimos, pues, a los poderes invisibles que ejerciesen su influjo y la balanza señaló un aumento variable de los 2,5 a los 5 kilos, alcanzando un máximo de 12, el necesario para despegar las patas de la mesa del suelo [un principio de levitación, N. del A.].

»Home influía en este fenómeno a distancia: ¡desde otro piso del edificio!»

Crookes quiso efectuar investigaciones mucho más rigurosas aún sobre tales hechos, y recurrió a experimentos en los que se pudiese valorar *objetivamente*, y no sólo subjetivamente, la existencia real y la importancia de los fenómenos. Así que continuó los estudios del químico Hare.

«Hare —escribe Egidi en *Un gran médium: Daniel D. Home*— formó unas bolas de billar fabricadas con cobre y las colocó sobre una lámina de cinc; luego hizo que las manos del médium se pusiesen sobre las bolas, sin tocarlas, para evitar, con la adherencia de las manos, los movimientos inconscientes que ya previó Faraday: la mesa se movió.

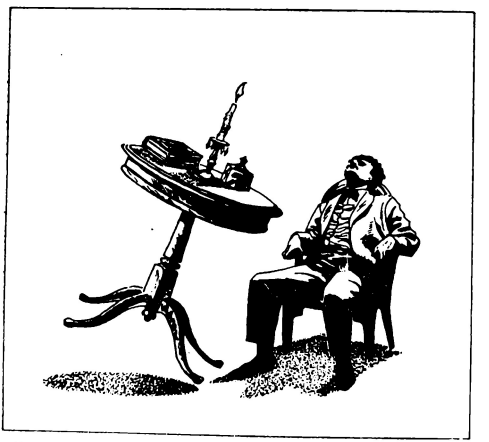
»Es más: hizo sumergir en agua las manos del médium, de forma que no hubiese ninguna comunicación con la lámina sobre la que estaba el vaso con el líquido y una fuerza de más de 8 kg se ejerció sobre la lámina. No convencido aún, probó otro procedimiento: puso la extremidad del brazo largo de una palanca en una balanza de espiral con indicador móvil e hizo que el médium pusiera la mano en el brazo corto, para que le fuese imposible empujar hacia abajo; muy al contrario, una presión eventual produciría el efecto opuesto: levantar el brazo largo de la palanca. Comprobó así que el peso en la balanza aumentaba en algunos kilos. Hare informó acerca de sus experiencias en una comunicación a la American Association for the Advancement of Science en el mes de agosto de 1855.»

Como hemos dicho, las investigaciones en este sentido las continuó Crookes, quien perfeccionó más tarde los ya sensibles aparatos de Hare, para evaluar de forma más exacta los resultados y excluir cualquier duda razonable sobre la autenticidad de los fenómenos. En las experiencias del físico inglés colaboraron el doctor William Huggins, físico de fama y miembro de la Royal Society, el doctor W. Cox, juez, el hermano de Crookes y un auxiliar de química de éste.

En el *Quarterly Journal of Science*, el científico explicó así uno de sus experimentos: «En un lugar de la habitación se dispuso un aparato para verificar la alteración de peso de los cuerpos; consistía en un eje de madera de caoba de 90 cm de longitud, 22 de anchura y 2,5 de grosor; los pies eran dos listones también de madera de caoba, con un espesor de unos 4 cm, colocados en los dos extremos; uno de éstos se apoyaba sobre una mesa muy sólida y el otro lo sostenía un dinamómetro pendiente de una especie de tijera.

»El dinamómetro estaba provisto de un índice que indicaría el peso mayor de todos los medidos. El aparato se dispuso de modo que la tablita estuviese en posición horizontal, descansando de plano sobre su apoyo: en esas condiciones pesaba 1,3 kg, según el índice del dinamómetro.

»El aparato estaba ya a punto antes de que el señor Home entrase en la habitación; no se le dio ninguna explicación sobre el asunto antes de iniciarse la sesión. Home —prosigue Crookes— puso suavemente las yemas de los dedos en la

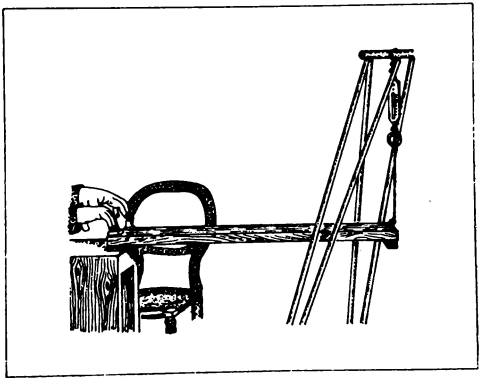


72. Durante los experimentos de levitación de Home, cuando las mesas se inclinaban, cualquiera que fuera su inclinación los objetos que había sobre ellas permanecían fuertemente adheridos a su superficie. Además, la llama de una vela, en lugar de conservar su posición vertical, se mantenía perpendicular a la mesa.

extremidad del tablero, que descansaba en su apoyo, mientras el doctor H. [William Huggins. —N. del A.—] y yo estábamos sentados a su lado, vigilando todo cuanto sucedía. Casi inmediatamente se vio descender el índice del dinamómetro; después de algunos segundos, subió de nuevo, repitiéndose estas oscilaciones varias veces, como en oleadas sucesivas de fuerza psíquica. Durante el experimento, osciló lentamente arriba y abajo la otra extremidad de la tabla. Entonces, Home tomó por su propia iniciativa una campanilla y una cajita de cerillas, que estaban cerca, y colocó los dos objetos bajo sus manos, para demostrarnos que no ejercía ninguna presión de arriba abajo (figura 72).

»La lenta oscilación del dinamómetro se hizo más visible; el doctor H., que vigilaba el índice, dijo que había señalado 2,9 kg. Como el peso normal de la tabla así suspendida era de 1,3 kg, la presión adicional resultaba ser de 1,6 kg.

»Mirando inmediatamente después el índice automático, vimos que en una ocasión había bajado hasta cuatro kilos, señalando un mínimo de 2,70 kg adicionales de presión sobre una tabla que pesaba normalmente 1,3 kg. Para determinar si era posible producir en el dinamómetro un efecto sensible, oprimiendo en el sitio en que se habían apoyado los dedos del señor Home, me subí a la mesa y me mantuve



73. Uno de los aparatos de Crookes: las manos de Home se apoyan en una caja de cerillas y en una campanilla.

sobre un solo pie en el extremo de la tabla. El doctor H., que observaba el índice de la balanza, dijo que el peso total de mi cuerpo —63,5 kg— movía el índice sólo de 600 a 800 gramos, si me movía hacia arriba o hacia abajo.

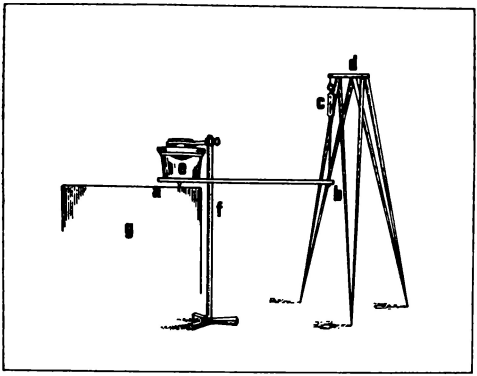
»El señor Home estaba mientras tanto en una silla baja y cómoda, y no podía, hiciese lo que hiciese, influir materialmente en los resultados. Resulta obvio advertir que todos los presentes vigilábamos atentamente sus manos y sus pies... En el dibujo de la figura 73 se ve que la tabla estaba totalmente horizontal; como resultado de una señal que yo hice entre tanto, con la aprobación del doctor H., se observó que los dedos del señor Home no estaban a más de 2,5 cm del extremo.

»Ahora bien, teniendo también el pie un ancho de 3,5 cm y pegado junto a la mesa, era evidente que ningún aumento de presión que se ejerciese en un espacio de los 3,5 cm influiría en el dinamómetro. Es además indudable que, cuando la extremidad más distante del señor Home descendía, la tabla debía oscilar sobre la arista más lejana del pie, igual que lo haría sobre el punto de apoyo de la balanza. Teníamos así una especie de columpio de 90 cm de longitud, con un fulcro de 35 mm en un extremo; si hubiese ejercido una presión de arriba abajo, habría actuado en sentido contrario a la fuerza que hacía bajar el otro extremo de la tabla. La presión que señalaba el dinamómetro mientras yo estaba de pie sobre el eje se debía, probablemente, al hecho de que mi pie sobrepasaba el fulcro...»

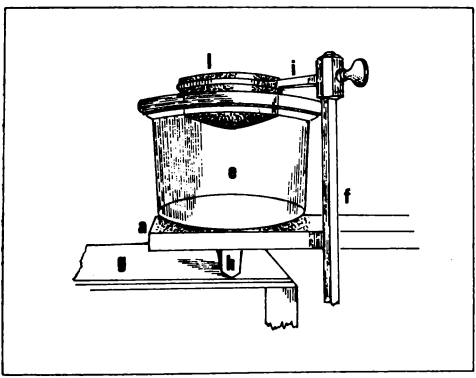
La validez de esta experiencia de Crookes fue refutada, al menos en parte, por otro científico el profesor G. G. Stokes, quien apuntó la sospecha, pensamos que poco fundada, de que la campanilla sobre la que Home apoyó los dedos fuese más ancha que el pie del eje que apoyaba en la mesa; de tal modo, el médium habría podido presionar sobre la tabla lo suficiente para accionar el dinamómetro.

Crookes replicó, demostrándolo matemáticamente, que, aun admitiendo la hipótesis de Stokes, Home habría tenido que ejercer una fuerza de 33,5 kg para lograr los resultados indicados, y que, sentado como estaba en un asiento cómodo y bajo, resultaba imposible ejercer una presión tal.

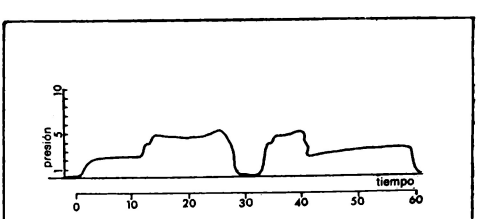
Para deshacer todas las dudas, el científico inglés complicó más todavía la experiencia. Perfeccionó el dispositivo antes descrito, dotando al dinamómetro de un mecanismo de registro constituido por una lámina de vidrio ahumado, que posibilitaba el que se deslizase muy despacio, mediante un aparato de relojería, delante de una punta sólidamente fijada al equipo móvil del dinamómetro.



74. Aparato utilizado por el físico William Crookes, hacia finales del siglo XIX, en sus experimentos con Home.



75. Detalle del dispositivo del grabado anterior. destinado a eliminar la posibilidad de una acción muscular.



76. Curva trazada en la lámina de cristal ahumado durante uno de los primeros experimentos de Crookes. En las abscisas (escala horizontal) se presenta el tiempo en segundos, mientras que en las ordenadas (escala vertical) se presenta la presión medida en cada instante por el dinamómetro.

La extremidad de la tabla que no estaba en contacto con el dinamómetro se apoyaba en un listón de madera (h) (figuras 74 y 75), atornillado en un lado y provisto de una arista en el otro. Este fulcro se apoyaba en una sólida base de madera (g) (figura 75).

Sobre el eje y en correspondencia con el fulcro, se puso un recipiente de cristal lleno de agua (e). El conjunto iba montado en un soporte de hierro (f) provisto de un brazo y de un aro (i) que sostenían un recipiente de cobre (e) con el fondo agujereado.

Tal recipiente iba colocado de manera que estuviese sumergido en el agua contenida en (e), en una profundidad de unos 4 cm, a unos 14 cm del fondo y a unos 5 cm del borde. Agitando el brazo (i) o el recipiente de cobre los efectos mecánicos no repercutían en el extremo (b) de la tabla (fig. 74) de forma que accionasen el dinamómetro (c).

De esta forma se evitaba por completo la transmisión mecánica de la fuerza entre el recipiente (e) y la tabla, y se eliminaba asimismo la posibilidad de una acción muscular.

A petición de Crookes, Home puso los dedos de la mano derecha en el agua, mientras sus pies y manos los sujetaban los demás participantes en el experimento. En la figura 76 se representa el gráfico que se obtuvo. Como se ve, la presión que registraba el dinamómetro variaba continuamente en el tiempo, con lo que se demostraba que una acción psicocinética, o PK, actuaba sobre la tabla del médium, sin nin-

gún contacto entre éste y la propia tabla. Crookes introdujo en seguida algunas variantes al experimento descrito: retiró, por ejemplo, el recipiente con agua (e) y el apoyo (i), y puso a Home en contacto con el apoyo principal (g) (figura 74), es decir, lejos de la palanca. Pero, a pesar de todo, observó acciones PK que actuaban claramente sobre el peso de la tabla, con lo que llegó a la conclusión de que, según sus propias palabras, «estos experimentos confirman *sin asomo de duda* la existencia de una fuerza asociada al organismo humano de un modo aún no aclarado, fuerza que puede aumentar [o disminuir —N. del A.—] el peso de los cuerpos sólidos, sin ningún contacto físico.»

«Esta fuerza —continuaba Crookes—... es capaz de actuar lejos del señor Home (a menudo a unos 90 cm de él), pero es cada vez más fuerte en su proximidad.»

Tras diversas y pueriles tentativas de algunos científicos —entre ellos B. Stewart y Alfred Lehman— tendentes a refutar los estudios y las tesis de Crookes, en 1905 reanudó las experiencias el doctor Sydney Alrutz, profesor de psicología en la Universidad de Uppsala, y dio cuenta de ellas al VI Congreso Internacional de Psicología celebrado en Ginebra, sosteniendo plenamente los resultados obtenidos por el gran físico inglés.

Es difícil ofrecer una interpretación técnica válida de los fenómenos de este tipo. Nos inclinamos, no obstante, por la tesis de la acción directa de un tipo de «energía» que fluye del cuerpo (¿del cerebro?) del ser sensible y que actúa en sentido positivo (aumento de peso) o negativo (levitación) sobre los objetos. No creemos suficientemente sólida la tesis de que el fenómeno telecinético —al menos en los casos enunciados— sea producto de una materia (el famoso ectoplasma) que, generado y después reasimilado por el médium, actuaría de forma semejante a una palanca y produciría los efectos físicos antes descritos.

Demos ahora un salto de casi un siglo, para examinar algunos de los nuevos sistemas de investigación en el terreno fascinante de los fenómenos PK.

Debemos recurrir nuevamente al célebre parapsicólogo norteamericano Rhine. Como ya había hecho en las experiencias de clarividencia mencionadas, echó mano del método estadístico y de la valoración de las variaciones por causa del azar.

Basó el problema en un hecho aparentemente muy sencillo: la caída de los dados de juego y sus resultados, en los que, según sostenía, la acción psicocinética directa de algunos individuos determinados podía influir. Su primer «conc-

jillo de Indias» fue su mujer, Louise, que los echó más de 900 veces consecutivas, intentando «influir» en los resultados; éstos fueron por completo negativos, porque, evidentemente, las facultades PK de la señora Rhine eran en extremo débiles.

En cambio, logró resultados positivos con un jugador joven que se presentó espontáneamente en la Duke University, afirmando que era capaz de influir en los dados. La experiencia confirmó plenamente las afirmaciones del joven: Rhine prosiguió las investigaciones sobre el lance «condicionado» de los dados durante otros diez años.

Para evitar cualquier contacto físico entre las manos del jugador y los dados, se diseñaron una serie de aparatos para lanzarlos mecánicamente. Se emplearon también distintos tipos de dados, hechos con materiales y dimensiones variados. Con los sujetos más adecuados se alcanzaron siempre unos resultados que rechazaban la intervención del azar en los resultados y apoyaban de forma total la tesis de la acción psíquica sobre la materia.

Esta extraña manifestación de las facultades PSI se extendía a varios fenómenos por sí mismos inestables; se comprobó, por ejemplo, que algunos individuos influían a voluntad en el funcionamiento de los contadores Geiger y detenían o aceleraban el crecimiento de algunas plantitas.

Es extremadamente interesante todo lo que refieren Duval y Saua en *La parapsicología* a propósito de ese tipo de experiencias. «En 1928, Reutler dirigía en Rosh Pina, Palestina, un laboratorio de investigaciones sobre la malaria. El objetivo de sus estudios era la *Locusta asiatica*. Algunos órganos de este insecto —el aparato digestivo, el excretorio y las glándulas sexuales, concretamente—, seguían contrayéndose aún durante unas diez horas, cuando se les sumergía en una solución fisiológica. Observando este fenómeno al microscopio, Reutler se dio cuenta de que, cuando distendía sus músculos, el ritmo de las contracciones de los órganos de la *Locusta* aumentaba sensiblemente.

»La primera vez pensó que se trataba de una coincidencia, pero, como el fenómeno se repetía con la misma intensidad, profundizó en sus investigaciones. Efectuó el experimento con éxito hasta treinta veces.

»Para estar seguro de la continuidad del fenómeno incluso, con otros «transmisores», colocó junto a los órganos del animal una araña que devoraba una presa. Esta vez, también varió el ritmo de las contracciones de la misma manera; lo provocaba el esfuerzo de la masticación.»

Pensamos que este experimento es bastante fácil de repe-

tir, al menos por quienes tengan suficientes nociones de biología y una cierta práctica de microscopio.

Sustancialmente, el fenómeno es bastante parecido a aquel, más famoso, de Backster con la planta «sensible» y los camarones arrojados en agua hirviendo. En aquel caso también se hizo visible una especie de contacto «psíquico» entre dos seres vivos.

Y volviendo a nuestras experiencias psicocinéticas, no podemos por menos de recordar la realizada alrededor de 1930 por el famoso Eugène Osty en el Institut Métapsychique International de París. El sujeto estudiado era el muy conocido médium austríaco Rudy Schneider. Los instrumentos de control los ideó y construyó el propio Osty, con la valiosa colaboración de su hijo Marcel, que era ingeniero.

Todo el experimento se hacía en la oscuridad. En el centro de la habitación había una mesita en la que estaba el objeto que había que mover por medio de la psicocinesis, en nuestro caso un simple pañuelo.

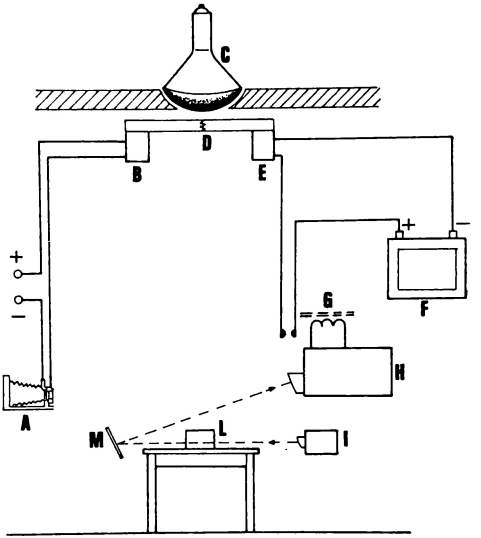
El médium estaba sentado a algunos metros de distancia, dando la espalda a la mesa, mientras algunos controladores le sujetaban fuertemente pies y manos para evitar cualquier posibilidad de trampa.

La «fiabilidad» de la experiencia la aseguraba un elaboradísimo sistema de control electromecánico (figura 77). Sobre la mesita había una fuente de rayos ultravioleta, constituida por una lámpara especial de cuarzo. El haz de rayos lo detenía una pantalla accionada por un electroimán conectado a un acumulador. Otro electroimán, conectado también al mismo acumulador, actuaba sobre una máquina fotográfica. Una fuente de rayos infrarrojos (invisibles) caía constantemente sobre el pañuelo y desde éste, mediante un espejo, era enviada hacia un receptor sensible a tal tipo de radiaciones.

Si alguno de los presentes en la estancia se hubiese acercado a la mesita para coger el pañuelo, se habría interpuesto inevitablemente en la trayectoria de los rayos infrarrojos, que, accionando entonces el circuito de mando de la pantalla para los ultravioleta, habrían abierto la propia pantalla y accionado el obturador de la máquina fotográfica. Así pues, se habría sorprendido y fotografiado el médium mientras intentaba mover «manualmente» el pañuelo.

No obstante, a pesar de todo este elaboradísimo sistema de control, el pañuelo se movió mientras el médium permanecía sentado en su sitio. En algunas ocasiones, incluso se cayó al suelo.

Hay una cosa digna de reflexión: Osty observó, mientras



77. El complejo sistema de control ideado y construido por Osty para experimentar con las capacidades PK del médium Schneider. A) Máquina fotográfica; B) Mando del obturador; C) Emisor de rayos ultravioleta; D) Pantalla de rayos ultravioleta; E) Mando de la pantalla U.V.; F) Acumulador; G). Relé; H) Receptor de rayos infrarrojos; I) Emisor de rayos infrarrojos; L) Pañuelo; M) Espejo para reflejar los rayos infrarrojos.

se manifestaban los fenómenos PK, que el ritmo respiratorio de Schneider pasaba de 12-17 inspiraciones por minuto a unas 300.

Con todo lo expuesto hasta ahora, no pensamos, por supuesto, haber tocado todos los puntos del problema PK, pero sí creemos que experiencias del tipo de las aquí expuestas pueden repetirlas con relativa facilidad los lectores.

Los complicados métodos de Crookes podrían en realidad reelaborarse introduciendo sistemas de verificación más en consonancia con nuestra era de «controles automáticos» y «registradores electrónicos».

Las experiencias de Osty, en cambio, se adecúan en extremo a los modernos métodos tecnológicos, y pensamos, por tanto, que pueden constituir un sistema de control óptimo para tal tipo de investigaciones. El conjunto se puede simplificar y modificar según los «gustos» y la experiencia personal del investigador.

1 — Sencillo electroscopio electrónico para experimentos PK en el campo eléctrico

Pensamos que la influencia de la psiquis en las propiedades eléctricas de la materia forma parte, con pleno derecho, de la serie de los fenómenos psicocinéticos.

En el pasado, se han hecho varios y serios experimentos para patentizar de forma *irrefutable* la realidad de tales interacciones.

A finales de 1941, Fernando Cazzamalli había experimentado ya durante mucho tiempo sobre la influencia que el cerebro de algunos individuos determinados ejercía a veces sobre el campo electromagnético generado por un transmisor de ondas centimétricas, campo que captaba un receptor adecuado. En la revista *L'Energia Elettrica* refirió en estos términos sus experimentos: «Las investigaciones experimentales de psicobiofísica que llevo a cabo desde hace más de tres lustros, cada vez con más perfeccionamientos en los aparatos, y que tienden a explorar, sorprendiéndolas en actividad flagrante, algunas manifestaciones del psiquismo humano, me han conducido a la revelación de fenómenos electromagnéticos emanados del cerebro humano en correlación con determinadas condiciones funcionales cerebro-psíquicas y con estados de intensa actividad psicosensorial».

Otras experiencias posteriores fueron llevadas a cabo por Geley, quien, con el sensitivo Klunski, verificó la facultad que tenían algunos individuos de alterar a voluntad la intensidad del campo magnético; más tarde, Konrievitch y el doctor Imoda comprobaron también la influencia de la biorradiación humana en electroscopios con láminas de oro.

Mucho más recientemente ha sido posible demostrar de forma irrefutable, con el famosísimo Uri Geller, la posibilidad de ejercer influencia sobre galvanómetros y brújulas.

Queremos, por tanto, ofrecer aquí al experimentador un sencillísimo instrumento de investigación para esta desacostumbrada facultad del psiquismo humano.

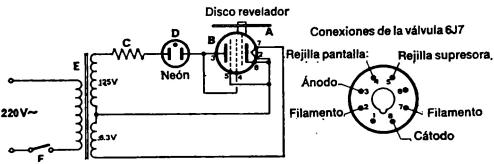
Teniendo en cuenta las dificultades constructivas y el costo no despreciable de un electroscopio con láminas de oro,

hemos preferido presentar la construcción, muy sencilla, de uno electrónico, sin duda mucho más económico, resistente y además muy sensible.

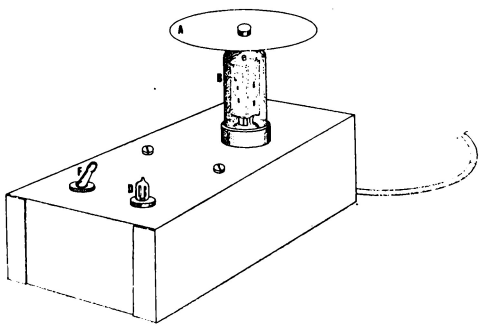
Puede deducirse del esquema de la figura 78 que el electrodo sensible del aparato es un disco (de cobre, latón, etc., pero en todo caso metálico) conectado a la rejilla de control de la válvula (B) 6J7, que funciona como triodo.

En el circuito de placa va la lamparita de neón D; cuando el aparato se enciende, fluye en la válvula una determinada corriente anódica, que hace encenderse la lamparita de neón.

Si un objeto (en nuestro caso, un «sujeto») cargado positivamente se acerca al disco A, la rejilla de control se hace positiva, lo que aumenta el valor de la corriente anódica y también la luminosidad de la lamparita D.



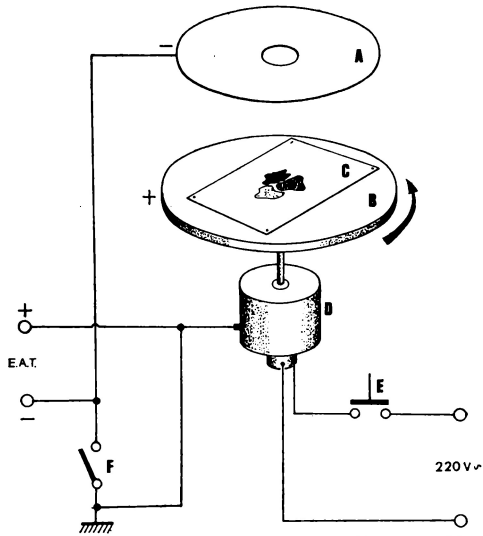
78. Esquema eléctrico del electroscopio electrónico para experimentos PK.



79. Realización práctica del electroscopio electrónico.

Si el sujeto en estudio está cargado negativamente, la rejilla se convierte en negativa y se reduce la corriente de rejilla y la luminosidad de la lamparita, que quizás incluso se apague.

Como ya hemos dicho, el instrumento es extraordinariamente sensible: en algunos de nuestros experimentos se ha comprobado que su radio de acción alcanza a algunos metros del disco revelador.



80. He aquí otro experimento, fácilmente realizable, para evidenciar la capacidad PK y, en particular, la ideoplastia. A los electrodos A y B se les aplica una notable diferencia de potencial que crea un fuerte campo electrostático; además, B es puesto en rotación (unas 2.000 vueltas por minuto) por el motor D.
En la hoja C se depositan unas gotas de pintura de diferentes colores. El conjunto se coloca en una caja transparente y con vacío neumático. El sujeto se concentra en una imagen determinada y "dirige" su pensamiento hacia las manchas de color que hay en la centrifugadora; activando el motor durante una fracción de segundo, debería aparecer en la hoja colocada en el aparato una imagen prácticamente idéntica a la original que se ha pensado.
F sirve para "descargar" los electrodos al término de la experiencia.

El aparato se puede construir fácilmente en una caja metálica del tipo de las aconsejadas para el revelador Backster. En la figura 79 se ilustra cómo construir el electroscopio: en la tapa de la caja colocaremos el soporte «octal» para la válvula, el interruptor de la red y la lamparita de neón (mediante una arandela de goma). El electrodo sensible, como ya se ha dicho, está formado por un disco, a ser posible de cobre, de unos 12 cm de diámetro y que llevará un agujero en el centro para ajustarlo (y soldarlo) al capacete (rejilla de control) de la válvula.

Dada la extrema sencillez del conjunto, no hemos creído necesario hacer un circuito impreso a propósito, pues las conexiones eléctricas imprescindibles son muy escasas.

En la práctica, se colocará al sujeto sometido a examen a unos dos metros del electroscopio y se le pedirá que intente variar —sólo con su influencia mental— las condiciones de equilibrio del aparato, ya sea aumentando la luminosidad de la lamparita, ya disminuyéndola, o incluso apagándola.

Es obvio que las indicaciones de un instrumento de este tipo son sólo cualitativas, por lo que no permitirán evaluar en términos exactos la entidad de las acciones PK ejercidas por el «sensitivo», pero de todas formas nos ofrecerán la oportunidad de verificar personalmente la posibilidad —innata en muchos de nosotros— de actuar de manera directa sobre la materia.

Lista de los materiales necesarios para realizar el electroscopio electrónico (figura 78).

A) Electrodo revelador (disco metálico de 12 cm de diámetro).
B) Válvula 6J7 o equivalente.
C) Resistencia de 47 K ohmios — 1 W.
D) Lámpara de neón.
E) Transformador con primario para la tensión de la red y dos secundarios: uno de 125 V (15 mA) y otro, para los filamentos, de 6,3 V (0,6 A).
F) Interruptor de la red.

Además: caja metálica de $10 \times 15 \times 5$ cm aproximadamente; soporte «octal» para la válvula; cable para la alimentación; arandela de goma pasahilos para la lámpara de neón; tuercas, tornillos y otros accesorios.

6. Experimentos sobre la momificación de pequeños cuerpos orgánicos: las «ondas de forma»

Es posible que todo lo que vamos a decir en este capítulo hubiese encajado mejor en el primero, dedicado a la radiación bioplasmática, **al «aura».**

Pensamos realmente que el efecto de momificación que algunos individuos ejercen con gran facilidad se debe tal vez, en esencia a la emisión, voluntaria o no, de una especie de radiación (¿electromagnética?, ¿ionizante?) capaz de alterar la estructura celular de los cuerpos, deshidratándolos en primer lugar, lo que inicia un proceso de momificación que les confiere la dureza de la madera y los vuelve inalterables a lo largo del tiempo.

El efecto de estas radiaciones —sobre cuya naturaleza habría mucho que decir— no es sólo desvitalizante, pues es de sobra conocido el experimento llevado a cabo por muchos faquires y yoguis indios que hacen crecer, a partir de una simiente, una planta con hojas y flores, y luego la marchitan, todo ello en el espacio de unas horas.

Esta aceleración asombrosa de los ritmos del crecimiento y del metabolismo de la planta creemos que en realidad se puede atribuir al llamado «fluido vital» o, en términos más técnicos y menos esotéricos, a la radiación bioplasmática, hecha patente en los experimentos con la «cámara Kirlian».

De cualquier modo, la facultad de petrificar las sustancias orgánicas muertas o de dar un desarrollo excepcional y extraordinariamente rápido a las vivas no es tarea exclusiva de los sadhu o de los faquires; hablaremos a continuación de dos de los más célebres «momificadores» italianos: Alberto Fenoglio y Rosalia Cataldo.

Las facultades paranormales de Fenoglio se manifestaron en Libia, cuando era militar, gracias a un santón árabe, y todavía conserva en su estudio el resultado de un experimento de momificación, el primero: una escorpena totalmente seca y dura como la madera. Después de esta experiencia alentadora, el estudioso turinés llevó a cabo otras, pues momificó una anguila pequeña, un corazón de chivo (que ahora parece casi de yeso), un «pez de San Pedro» de gran tamaño y otros cuerpos de distintos formatos. Intentó también, y con gran éxito, acelerar el crecimiento de las plantas, y logró en poco tiempo hacer crecer una planta de albahaca, que echó unas hojas enormes.

Huelga decir que Fenoglio ha experimentado, con resultados óptimos, el efecto terapéutico de la biorradiación en los seres humanos. Comprobó así que el efecto de su «fluido vital» era vivificar las células del organismo enfermo o deprimido, restituyéndoles su funcionamiento primitivo normal en todos los procesos metabólicos.

Rosalia Cataldo vive en Belgirate, en la provincia de Novara. Es una mujer simpática que descubrió hace tiempo esa extraña facultad humana —más bien rara— de momificar los tejidos, las sustancias orgánicas en general, llegando casi a petrificarlas. Como asegura la señora Cataldo y se ha comprobado en otros sujetos, la característica peculiar de todos los fenómenos de momificación mediante la biorradiación es una primera fase de deshidratación. De hecho, el proceso de momificación es tanto más laborioso y duradero cuanto mayor es la cantidad de líquidos que contiene el objeto sometido a estudio. En todo caso, el tiempo medio para obtener la momificación puede oscilar entre unos pocos minutos y algunas horas, según el mayor o menor contenido de agua.

La señora Cataldo opera normalmente «arrojando» el fluido desde la punta de los dedos, a unos centímetros del objeto, otras veces, prefiere tener largo tiempo en las manos el cuerpo que ha de momificar.

En todo caso, un fenómeno común a todos los procesos de petrificación mediante irradición con «fluido vital» es una sensación (¿objetiva?) de calor en las manos: en ese momento, el operador «sabe» que el fluido está «transitando»

hacia el objeto a momificar o hacia el enfermo sobre el que ejerce su acción fluidoterapéutica.

Entre los «hallazgos» más significativos de la señora Cataldo cabe destacar una salamandra momificada hace más de doce años, un gran pez rojo, algunos trozos de carne cocida momificados hace unos quince años y que aparecen duros como un leño, y tres pajaritos «petrificados» a finales de 1954. Pero, sin duda, el «ejemplo» más extraño de la colección es un capullo de rosa momificado con un procedimiento bastante desacostumbrado: las llamadas «ondas de forma», para lo que utilizó una maqueta de la famosa pirámide de Keops; el procedimiento lo describiremos al final de este capítulo.

A veces, el proceso de momificación no requiere el control directo en todas sus fases por parte del experimentador; de hecho, éste puede limitarse a iniciar la reacción conducente a la momificación, que a veces proseguirá por sí misma hasta la total desecación del objeto y la petrificación absoluta.

Describamos ahora la sencilla técnica empleada habitualmente para la momificación de pequeños cuerpos orgánicos.

El objeto que se va a «petrificar» se pondrá en un plato o tazón. Colocaremos luego las puntas de los dedos reunidas a unos 3 cm del objeto, haciendo lentísimas «pasadas» sobre su superficie, durante unos veinte minutos y dos veces al día, por la mañana y por la tarde. Después de hacerlo durante unos quince días, habrá quedado momificado para siempre, con tal de que de nuestras manos emane el llamado «fluido vital».

Otra técnica, ideada en Francia por Bovis, se basa en la supuesta existencia de radiaciones especiales que emiten ciertas formas geométricas, las llamadas «ondas de forma». Las experiencias de Bovis se encaminaron especialmente hacia las «ondas» emitidas por una estructura muy sencilla: la pirámide.

Como fuente de radiaciones se empleó, sobre todo, un modelo a escala de la pirámide de Keops. Esta pirámide, construida alrededor del año 2600 a. C. por Khufu, llamado luego Keops por los griegos, es objeto desde hace muchísimo tiempo de interpretaciones siempre nuevas, rayando a veces los límites de lo fantástico. La primera de todas es el misterio, aún no resuelto, de su construcción, ya que en realidad no se acierta a comprender claramente cómo se pudo levantar, con los medios de hace más de cuatro milenios, una construcción tan mastodóntica, empleando bloques de piedra que pesan varias toneladas.

En segundo lugar, ha sido objeto de estudios intensos —y a veces extravagantes— por parte de matemáticos, egiptólogos y ocultistas de todos los tiempos, que han visto en ella no sólo un sepulcro sagrado o un monumento en honor del faraón, sino también, y sobre todo, un símbolo, una imagen arquetipo de algo suprasensible.

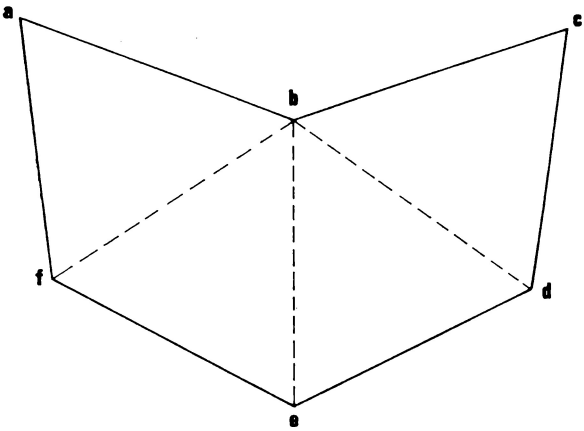
Se descubrió así que la «Gran Pirámide», como se la denomina habitualmente, se levantó según determinadas directrices astronómicas.

Un apasionado investigador de la interpretación de la Gran Pirámide fue, en la primera mitad del siglo XIX, un inglés nacido en Nápoles, en el que convivieron extrañamente un espíritu científico severo y un misticismo sin freno: Charles Piazzi Smyth. Hijo de un almirante inglés, fue muy estimado en la Universidad de Edimburgo como profesor de astronomía. De sus estudios sobre la pirámide de Keops extrajo conclusiones —a veces fantásticas— sobre la altura, el ancho, el número y la disposición de las cámaras y pasillos. Así, llegó incluso a alterar las medidas cuando no se ajustaban a su tesis de la unidad de medida universal, la llamada «pulgada-pirámide».

Las ideas de Smyth tuvieron eco en 1949 en un artículo aparecido en un periódico alemán, en el que entre otras cosas se afirmaba: «No se pueden despreciar las declaraciones del doctor Noetling, de Stuttgart, quien descubrió que con sencillas operaciones matemáticas a base de los valores numéricos indicados se podían deducir razón, volumen, superficie y peso específico de la Tierra, períodos de rotación de los planetas, longitud de las órbitas... época del climaterio en ambos sexos, por citar solamente algunos aspectos».

Prescindiendo de estas asombrosas deducciones, a veces gratuitas, no podemos menos que reconocer en la Gran Pirámide un perenne monumento a la genialidad humana; baste pensar que en la orientación de la pirámide respecto al norte astronómico se cometió un error de sólo 4' y 35" de arco, muy inferior al cometido por el famoso astrónomo Tycho Brahe cuando, en 1577, quiso orientar el observatorio de Orianenburg, que entonces se construía, y que fue de 18' de arco.

Otra sorpresa nos espera si aceptamos la tesis que sostiene Moreaux, según la cual el meridiano ideal para la medida de las latitudes no es el que se emplea hoy, el que pasa por Greenwich, sino el de la Gran Pirámide. ¿Por qué? «En primer lugar —continúa Moreaux—, es el meridiano que pasa por la mayor parte de los continentes y por la menor de las extensiones marinas. Es el único que parte del estre-



81. Desarrollo de la Gran Pirámide para trasladar a cartulina o lámina de cobre, con vistas a la realización de experimentos de momificación mediante las "ondas de forma".
Los dobleces se efectuarán en las aristas b-f, b-e, b-d, pegando o soldando entre sí las aristas b-a y b-c.
El modelo podrá hacerse al tamaño que se desee, respetando siempre las proporciones de los lados.

cho de Bering y (circunstancia aún más singular), si se calcula exactamente el área habitable por el hombre, veremos que la divide exactamente en dos. Es, pues, justo el definirlo como ideal, porque es el único que se funda en datos naturales.»

Después de estos detalles de interés puramente histórico, pasemos a la realización del aparato con el que intentar sencillas experiencias de momificación, basadas en la teoría de las «ondas de forma» elaborada por Bovis.

Es de facilísima construcción y en la figura 81 se muestra el desarrollo del modelo de la Gran Pirámide, que podremos construir fácilmente con cartón corriente o, como en nuestros experimentos, con una laminilla de cobre de 0,5 mm de espesor. Si se emplea el cartón, después de haber reproducido con cuidado el dibujo de la figura 81, lo recortaremos con exactitud y, practicada una ligera incisión en las aristas

b-f, b-e y b-d, cerraremos la pirámide con cinta adhesiva corriente, aplicada en las aristas b-a y b-c. Si se utiliza la laminilla de cobre, tras efectuar todos los dobleces necesarios realizaremos el cerrado en los lados antes indicados, utilizando un soldador corriente.

En el interior de la pirámide colocaremos, en el vértice, un hilo, en cuya otra extremidad, a $^2/_3$ de la altura (¿en el foco de la «lente»?) ataremos un pedacito de carne, un hongo, una flor o cualquier otra cosa que, en ausencia de las «ondas» ya dichas, pueda consumirse o pudrirse en pocos días.

Bovis recomienda que, en este tipo de experiencias, una cara de la pirámide mire hacia el norte; en unos días (una semana, aproximadamente) asegura que el objeto estará completamente momificado.

En nuestras experiencias, realizadas durante períodos no muy largos, hemos observado una cierta deshidratación con un inicio de «momificación», debida, creemos, a la emisión o «focalización» de las citadas «ondas de forma».

Invitando a los investigadores a profundizar más en este nuevo e interesante terreno, queremos concluir con una cita de Bovis: «Siempre que nos resultan inexplicables ciertos fenómenos, echamos mano de una teoría en la que entren las ondas. En realidad, lo único que puedo decir es que este sistema funciona».

7. Contacto con la «otra dimensión»: las «voces de Raudive»

La muerte es un pasaporte para otro lugar.

ALBERT EINSTEIN

El fenómeno de las «voces de Raudive» es, sin duda, uno de los más perturbadores y discutidos en el ámbito de la investigación paranormal. El interés y el amplio eco que ha suscitado se justifican, a mi entender, con la posibilidad que ofrece la técnica adoptada para poder entrar en contacto, en coloquio con la «otra dimensión» (cualquiera que sea y dondequiera que esté) sin necesidad de disponer de un sensitivo que haga las veces de intermediario: para el caso, el «médium». Por consiguiente, la investigación paranormal en el campo del espiritismo ha conocido una extraordinaria vulgarización, en la mejor acepción —como es obvio— del término.

En efecto, las «comunicaciones con los difuntos» no han quedado como dominio exclusivo de unos pocos iniciados que, teniendo a su disposición un «médium» genuino, pueden llevar a efecto, sin demasiadas dificultades, tan interesantes experiencias. Por el contrario, con el advenimiento de los llamados fenómenos «psicofónicos», disponer de un magnetófono corriente (junto con una enorme dosis de paciencia, no se olvide) ha permitido a cualquiera que se interese por tales problemáticas tener una primera aproximación, un primer contacto con otro plano de la «existencia».

Pero, ¿en qué consisten los fenómenos psicofónicos? ¿Qué es la psicofonía? Se trata de la recepción y registro de voces procedentes de una dimensión desconocida, ya sea ésta la «otra orilla» (como afirman el propio Raudive y Jürgenson, «descubridor» de las «voces») o bien, como sostiene el profesor Hans Bender, intervenciones psicocinéticas ejercidas, a nivel inconsciente, por el mismo operador, o bien —*última ratio*— interferencias radiofónicas (como mantienen, a menudo apriorísticamente, los representantes de la llamada ciencia oficial).

Lo cierto es que, provengan de donde provengan, las «voces» existen y pueden ser recibidas y registradas sin medios técnicos demasiado complicados y sin grandes dificultades.

El descubrimiento de su existencia fue casual y el iniciador de esta nueva técnica en la investigación de lo paranormal fue un pintor y cineasta sueco, Friedrich Jürgenson.

Estaba realizando la banda sonora de un documental suyo sobre la vida de los pájaros en un bosque cercano a Mölnbo, en las proximidades de Estocolmo, y al escuchar de nuevo las voces de los animales se dio cuenta, con gran asombro, de que había grabado también voces seguramente humanas. Como en el bosque en que había efectuado la grabación no había ninguna persona en varios kilómetros a la redonda, Jürgenson supuso que la cinta que había empleado había sido utilizada en otra ocasión y que, al grabar las voces de las aves, la grabación anterior no se había borrado como ocurre habitualmente.

Tras asegurarse de que había empleado en realidad una cinta nueva, durante unos tres meses llevó a cabo experimentos y presentó las grabaciones a la Sociedad de Parapsicología de Estocolmo. Como era previsible, no se le hizo mucho caso.

Pero Jürgenson no se dio por vencido, y en 1964 publicó su primer libro sobre las «voces»: *Rosterna från Rymden* (Voces del Universo), en el que afirmaba que era posible grabar en un magnetófono corriente voces que no tenían ninguna relación con el mundo físico, sino que provenían de una dimensión espiritual, del más allá. Algún tiempo después publicó su segundo libro *Sprechfunk mit Verstorbenen* (Comunicaciones por radio con los muertos), en el que sostenía explícitamente que se podían efectuar comunicaciones bilaterales, no sólo con parientes y amigos difuntos, sino también con personajes históricos como Hitler, Goering y otros.

A pesar de todo, los «expertos» en parapsicología aún no le tomaron en serio. El único que se interesó por esta extraña metodología de la investigación de lo paranormal fue Kons-

tantin Raudive. Autor de varias obras sobre la problemática de la vida después de la muerte, por ejemplo *El hombre del caos y su superación*, Raudive se ocupaba hacía tiempo de la parapsicología y había tenido contactos con estudiosos de varios países; decidió por tanto, sin más indagaciones, ponerse en relación directa con Jürgenson. «El fenómeno atraía mi atención, despertando los instintos del investigador», escribió en su última obra, *Voces del más allá*, cuya lectura aconsejamos a cuantos estén interesados por esta fenomenología.

Raudive empezó así a efectuar grabaciones junto con Jürgenson, y en la tarde del 10 de junio de 1965 realizaron una particularmente buena que afectó sobremanera a Raudive a causa de un triste hecho acontecido hacía poco: la muerte de su estimada secretaria Margaret.

«Más tarde —sigue diciendo Raudive en su obra— he hecho escuchar esta grabación a muchas personas, y todas han oído y entendido claramente las voces.

»Al principio, se oye una voz que llama: "¡Friedrich, Friedrich!" Luego una voz de mujer dice quedamente: "Heut pa nakti" (alemán y letón: "Esta noche"); una voz, siempre femenina, pregunta: "Kennt Ihr Margaret, Konstantin?" (alemán: "¿Conoce usted a Margaret, Konstantin?"). La misma voz prosigue: "Vi tàlu! Runà!" (letón: "¡Estamos lejos! ¡Habla!"). El fragmento concluye con una voz de mujer: "¡Vete a dormir, Margaret!"»

Raudive divide las voces grabadas en el magnetófono en tres grandes categorías, en función de su audibilidad:

Categoría A: Voces fácilmente audibles, incluso sin un adiestramiento especial del oído.
Interpretación óptima, con exclusión, claro está de las voces que hablan lenguas desconocidas.

Categoría B: Voces que pronuncian palabras y frases muy rápidamente y con volumen sonoro más reducido. Para un oído acostumbrado, son aún enteramente comprensibles.

Categoría C: Voces audibles con extrema dificultad incluso para un oído acostumbrado o entrenado.
Son, por otra parte, las más interesantes en cuanto que quizá proporcionen informaciones y datos que trasciendan las vías normales de percepción.

En este punto querría introducir algunas sugerencias y algunas observaciones personales acerca de los factores que contribuyen a la manifestación del fenómeno

«Los resultados más satisfactorios en las grabaciones —afirma Jürgenson— se consiguen, en verano, tras la caída del sol, y en invierno con tiempo frío y seco, incluso antes del ocaso. Sin embargo, el tiempo en torno a la luna llena parece ser el mejor en un sentido absoluto, pues las grabaciones son más claras y más fuertes. En cambio, durante las erupciones solares y la aurora boreal, las perturbaciones son tan fuertes que las "voces" ni siquiera se oyen.»

Todo esto podría hacer pensar que se trata de un fenómeno relacionado de algún modo con las manifestaciones características del electromagnetismo. En efecto, la influencia de la aurora boreal y de las perturbaciones electromagnéticas derivadas de las violentísimas erupciones solares, no pueden sino hacernos considerar las «voces» como estrechamente vinculadas a los fenómenos «radioeléctricos». He escrito entre comillas este término porque, en el caso de las «voces de Raudive», y pese a que las experiencias se realizan mediante complicados aparatos electrónicos, todavía es objeto de discusión la pertenencia o no de éstos a la compleja fenomenología de las ondas electromagnéticas.

El mismo Jürgenson asegura haber llevado a cabo, junto con técnicos de probada experiencia (como T. Laurent, profesor en el Politécnico de Estocolmo, o el ingeniero electrónico Lemke, de Munich), grabaciones de voces en condiciones en las que era de todo punto imposible que las mismas se debiesen a fenómenos electromagnéticos de origen exterior, dado el hermético blindaje de los aparatos empleados. Como puede verse, pues, las hipótesis y contrahipótesis son abundantes, y no es mi intención —como espero haber dejado suficientemente claro— añadir a ellas otras teorías tanto o más elucubrantes, encaminadas a racionalizar todos estos fenómenos.

Por el contrario, lo que sí querría es ofrecer a todos aquellos lectores que se interesan en estas complejas pero apasionantes problemáticas, un motivo, un posible punto de partida que les empuje —una vez superada la imprescindible etapa de estudio— a comenzar y adquirir una experiencia directa y personal de tales fenómenos.

Pasemos ahora a la parte que más interesa al espíritu de este libro: los medios de investigación. Como ya hemos dicho, el primer medio que se empleó, casualmente, fue un magnetófono corriente.

¿Cómo se efectúa, pues, la grabación de algo que es «inau

dible»? El método es, poco más o menos, el mismo que se emplea en las grabaciones magnetofónicas normales.

Jürgenson aconseja una velocidad de 19 cm/s, mientras que Raudive ha empleado con el mismo éxito 9 ½ y 19 cm/s. Pero también se puede utilizar con resultados aceptables un magnetófono para cassettes normal, con velocidad de 4,75 cm/s.

Se pone el aparato en funcionamiento en el punto «Grabación» y se hacen los ruegos dirigidos a personas queridas con las que se desea entrar en «contacto». Estas peticiones se harán con voz tranquila y lentamente, intercalándose pausas de silencio.

Si, prescindiendo de los fines de naturaleza afectiva o personal, lo que se busca es experimentar sobre la consistencia real del fenómeno, pondremos en funcionamiento el magnetófono (siempre ajustado a «Grabación») con el mando de volumen en la posición «O», para evitar introducir por medio del micrófono ruidos o voces externas indeseables, que falsearían los resultados del experimento, y esperaremos pacientemente, muy pacientemente, a que se manifieste un «ente» cualquiera (llamo así, por mayor facilidad expresiva, a los propietarios de las voces), que ejerza una influencia directa en la cinta magnetofónica del aparato (modulando, quizás, el ruido de fondo normal de la grabadora).

Esta metodología se amplió y perfeccionó en seguida, introduciendo la ayuda de receptores de radio, empleados preferentemente con modulación de frecuencia en VHF.

Se registra el típico ruido de fondo, el llamado «rumor blanco»; escuchando de nuevo la grabación, y si el experimento ha tenido éxito, será posible individualizar las «voces», sobrepuestas al ruido de fondo y claramente distinguibles, gracias a sus características; se dirigen sin rodeos al experimentador, se presentan con su propio nombre, emplean generalmente más de un idioma para pronunciar una frase, hablan siempre con el mismo ritmo, habitualmente rápido, y a menudo lo que dicen está fuera de la percepción sensorial normal.

En lugar del micrófono, en la grabadora o en la toma de antena del receptor de radio puede conectarse un sencillo dispositivo que mejore y facilite —una vez dueños plenos de la técnica de la recepción— el registro de tales voces.

Para terminar, ofrecemos a continuación la descripción de algunos sencillísimos aparatos electrónicos que harán más cómodas y técnicamente más válidas las investigaciones acerca de comunicaciones con la «otra dimensión».

1 — Sencillísimo «sintonizador» de transistores para la recepción de las «voces de Raudive»

Los métodos empleados para la recepción de las llamadas «voces de Raudive» son dos: el magnetófono y la radio combinada con el magnetófono. El primer método lo acabamos de explicar, por lo que pasamos a profundizar un poco en la técnica de recepción utilizando circuitos resonantes de alta frecuencia (en el supuesto más sencillo, una radio).

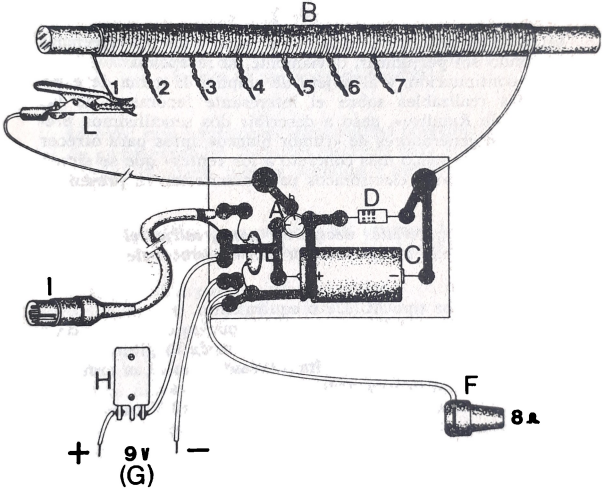
Nuestro «sintonizador» opera en una gama de frecuencia muy baja: la comprendida en los 10 y los 60 kilohertzios (o sea en el espectro más bajo de la V.L.F.: Very Long Frequency), y consiste en un circuito resonante constituido por una bobina de unas 500 espiras en torno a un núcleo de ferrita (B). Tal dispositivo «resuena» precisamente por encima de las frecuencias muy bajas, y puesto que además tiene un «factor de mérito» un tanto bajo, presenta una amplitud de banda suficientemente ancha. Por otra parte, la bobina está provista de un determinado número de tomas que permiten conectarla a diferentes puntos de la gama V.L.F. Como sabemos, disminuyendo el número de espiras se aumenta el valor de la frecuencia de resonancia, lo cual permite, conectando el «cocodrilo» (L) a las distintas tomas, buscar el punto de recepción donde sea posible operar sin excesivas interferencias exteriores.

Al circuito resonante que acabamos de describir le sigue una fase de amplificación y de registro constituida por el transistor (A). La señal de salida, extraída del colector del transistor mediante el condensador (E), es enviada a continuación, a través de la clavija (I), a la toma «Micrófono» de un magnetófono corriente. Ciertamente, quedan por resolver algunos problemas de adaptación de impedancia entre la salida del «sintonizador» y la entrada del registrador; sin embargo, no me parece oportuno afrontarlos aquí, puesto que quien posea elementales conocimientos de electrónica está en condiciones de encontrar en cada caso la solución adecuada para los varios y pequeños problemas de orden técnico que puedan presentarse en el curso de las experiencias.

La construcción del dispositivo está previsto realizarla, como de costumbre, con un circuito impreso de buena calidad, a ser posible de vitrorresina. El conjunto, exceptuando la bobina, puede ser alojado en la usual caja metálica, de la que saldrán el hilo que conduce a la bobina y el otro hilo conectado al «cocodrilo» para la selección de las distintas tomas. La bobina podrá fijarse fácilmente a un lado de la caja mediante dos soportes aislantes de plexiglás, en los

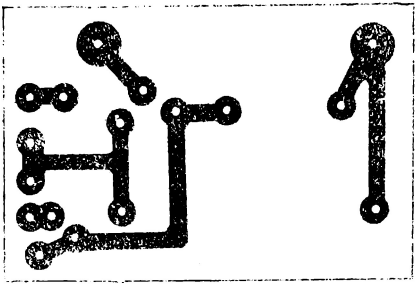
cuales se introducirán los dos extremos del núcleo de ferrita ajustándolos a los respectivos agujeros practicados en aquéllos. Sobre la tapa de la caja se montará, además, el interruptor de encendido (H) y la arandela de goma pasahilos para el cable de salida conectado a la clavija (I). La alimentación deberá confiarse, dado el bajo consumo, a dos pilas planas de 4,5 voltios conectadas en serie: para un uso muy prolongado aconsejo, sin embargo, la utilización de uno de los sencillos alimentadores estabilizados descritos en el Apéndice III.

No creo que reste mucho por decir acerca del empleo del «sintonizador». Si acaso, sólo una última recomendación: mantener el mando «Volumen» del magnetófono a un nivel más bien alto y buscar en cada ocasión cuál es la mejor posición del mando «Tono» (suponiendo que exista en el apara-



82. "Sintonizador" para experimentos sobre la recepción de las "voces de Raudive".

Disposición de los componentes en el circuito impreso, visto por el "lado soldaduras". Los componentes están insertos, en realidad, en el lado contrario.



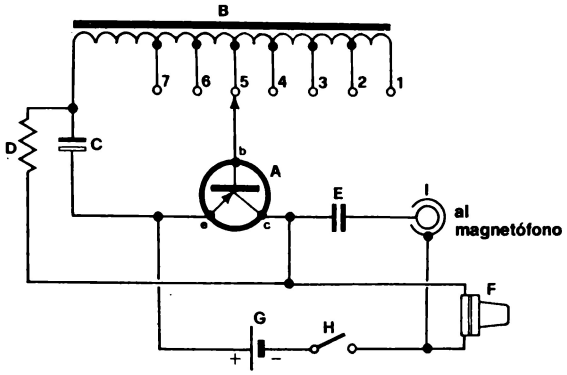
83. Diseño del circuito impreso del "sintonizador" para experimentos sobre las "voces de Raudive". Escala 1:1.

to), a fin de eliminar al máximo el ruido y las interferencias de fondo sin perjudicar, obviamente, la recepción.

A continuación, y al objeto de ampliar la gama de experiencias realizables sobre el interesante fenómeno de las «voces de Raudive», paso a describir dos sencillísimos proyectos de generadores de «rumor blanco» aptos para ofrecer un «soporte» físico más concreto a los «entes» que se sirven de tales aparatos electrónicos para manifestar su presencia.

Lista de los materiales necesarios para realizar el «sintonizador» destinado a experimentar con las «voces de Raudive» (figura 84).

A) Transistor tipo AC 126 o equivalente.
B) Bobina arrollada en torno a un núcleo de ferrita, de 8 a 10 mm de diámetro y unos 20 cm de longitud. El hilo a utilizar será de 4 décimas (véase texto). Las tomas se efectuarán, más o menos, cada 50 espiras.
C) Condensador electrolítico de 50 μF — 12 V trabajo.
D) Resistencia de 200 K ohmios — ½ vatio.
E) Condensador cerámico de 50.000 pF.
F) Auricular de 8 ohmios.
G) Batería de 9 voltios (o alimentador).
H) Interruptor de palanca.
I) Clavija adecuada para la toma «Micrófono» del magnetófono.
L) Pinza «cocodrilo».



84. Esquema eléctrico del "sintonizador" para experimentos sobre la recepción de las "voces de Raudive".

Además: caja metálica de dimensiones oportunas, arandelas de goma pasahilos, soportes aislantes para sujetar la bobina, cable blindado, tuercas, tornillos y demás accesorios.

2 — Dos sencillos generadores de «rumor blanco» para experiencias sobre la recepción de las «voces»

Entre las diferentes teorías formuladas para dar una explicación lo más racional posible al fenómeno de que tratamos, hay una que me parece la más próxima a la realidad y que atribuye la manifestación del fenómeno a un efecto de modulación, por efecto —me atrevo a decir— psicocinético por parte del «ente», del rumor de fondo del magnetófono o de la radio. Este rumor de fondo, sobre todo en el primer caso, se compone en realidad de una gama más bien amplia de frecuencias acústicas que proporcionarán precisamente lo que en electrónica se define como «soporte físico de la información». O, dicho en términos más simples: el «ente», provenga de donde provenga, utilizará esta vasta gama de señales de baja frecuencia «plasmándolas» (como digo psicocinéticamente) hasta crear una verdadera señal modulante que queda grabada en el magnetófono.

Ahora, con objeto de profundizar en el estudio de tan sugestiva hipótesis, paso a describir dos circuitos muy sencillos y aptos para enviar al magnetófono una gama de frecuencias mucho más amplia que la «natural», ofreciendo así a los «entes» la posibilidad de modular, grabando la cinta, disponiendo de un «soporte físico» más adecuado y obteniendo con ello un resultado auditivamente mejor y más inteligible.

¿Pero qué es ese «rumor blanco» del que venimos hablando? Se trata, en resumen, de una señal eléctrica compuesta por frecuencias que van desde unos poquísimos hertzios hasta cerca de los 200 MHz (es decir, doscientos millones de hertzios).

Auditivamente, es un «soplo» comparable al rumor generado por una cascada y percibido a mucha distancia, que, observado al osciloscopio, se parece muchísimo a la imagen de un clásico prado inglés, con los tallos de hierba erguidos hacia el cielo, visto a ras del suelo. Dejando al margen estas divagaciones poéticas, esto se origina —por ejemplo— en el diodo «Zener» cuando se le hace funcionar a una tensión que lo lleva al régimen de conducción invertida, de modo que electrones y lagunas se mueven y se combinan en cifras astronómicas en el semiconductor, dando origen, en cada cambio de valencia, a un impulso eléctrico. La suma de tales impulsos singulares, que también es una cifra astronómica, es la que origina precisamente nuestro «rumor blanco».

Esta señal, que como ya he dicho contiene una gama de frecuencias extraordinariamente amplia, puede conseguirse con facilidad a través del sencillísimo circuito de la figura 85 o, también, con el un poco más sofisticado de la figura 86. El primero emplea un diodo (D) tipo 1N21, o similar, que al ser polarizado inversamente por la batería (A) produce un «rumor blanco» de un espectro suficientemente amplio pero, en cambio, de amplitud muy baja. No obstante, he querido ofrecer tal circuito en atención a su extremada facilidad constructiva. El diodo 1N21 podrá rescatarse de un antiguo «tuner» de UHF para televisión, donde cumplía la función de revelador. Los demás componentes son muy comunes, razón por la cual no creo deba extenderme más.

Pasemos ahora al segundo circuito. Éste utiliza dos transistores NPN que desempeñan al mismo tiempo el cometido de generadores y de amplificadores del «rumor blanco». Dado que el acoplamiento entre los transistores es directo (o sea sin condensadores), se consigue una respuesta óptima incluso en el lado más bajo del espectro de frecuencias generadas. La amplitud de la señal de salida es del orden de 200 milivol-

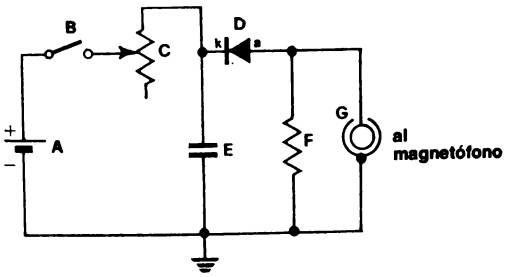
tios; suficiente, pues, para ser escuchada directamente en el auricular, sin el añadido de ulteriores etapas de amplificación. Los dos transistores, del tipo BC 108, pueden sustituirse no obstante por otros equivalentes, sin perjudicar por ello el funcionamiento del generador. La señal de salida es extraída del conector coaxial (H) para ser enviada directamente, a través del cable blindado, a la entrada del magnetófono o del receptor.

El uso del aparato es bastante intuitivo: en realidad, éste genera una incalculable serie de señales, tanto de baja como de alta frecuencia, proporcionando así lo que antes hemos llamado «soporte físico de la información»; es decir, el medio que considero es modulado directamente por los «entes» para grabar la cinta magnética. De tal modo, el «sustrato» no está limitado tan sólo al ruido de fondo del magnetófono, sino que, al ser un auténtico «rumor blanco», permite al experimentador disponer de mayores posibilidades para conseguir grabar las «voces», mejorando a buen seguro la calidad de la grabación.

Por consiguiente, para realizar las experiencias conectaremos la salida del generador a la toma «Micrófono» del magnetófono y, una vez puestos en funcionamiento ambos aparatos, procederemos como de costumbre en este género de investigaciones. Para una mayor profundización en la metodología investigadora, aconsejo vivamente la lectura previa del hoy famoso libro de Raudive *Voces del más allá*, así como la de *Diálogos con el más allá*, escrito por el descubridor de las «voces», Friedrich Jürgenson. Ambas obras completan cuanto hemos apuntado anteriormente.

Por otra parte, diremos que sólo la práctica dictará cuál es el justo valor de la amplitud de la señal que deba enviarse a la entrada del magnetófono, tanto si se utiliza el uno como el otro de los dos generadores descritos. De hecho, la señal deberá ser suficiente para ofrecer el adecuado «soporte» a los «entes» (para la modulación), pero no excesivamente amplia para que no cubra las «voces» que puedan grabarse.

Para concluir, quisiera precisar que éste es un campo en el cual los estudiosos navegan todavía sin brújula; o, mejor dicho, que al igual que ocurre con otros fenómenos paranormales, el fenómeno de las «voces» sigue sin encontrar un lugar concreto en el ámbito de la investigación, ni tampoco una explicación suficientemente racional. Así pues, los sencillos aparatos descritos en este capítulo tan sólo pretenden animar a los experimentadores para que profundicen en estas problemáticas, sin aspirar —como es obvio— a constituir nada definitivo ni tampoco indiscutiblemente probado.



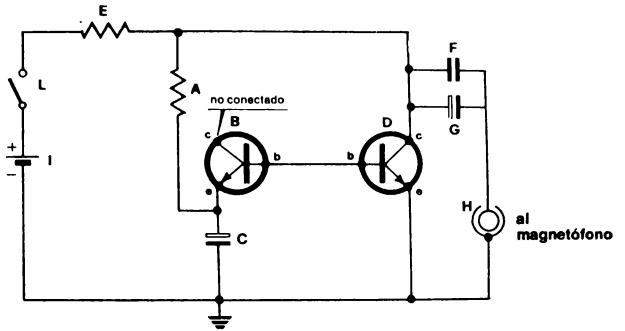
85. Esquema eléctrico del sencillísimo generador de "rumor blanco" para experimentos sobre la recepción de las "voces de Raudive"

La reiteración de los fenómenos, quiero subrayarlo una vez más, está subordinada a una amplia serie de parámetros que todos poseemos en mayor o menor medida y que, según me dicta la experiencia personal, han contribuido y seguirán contribuyendo en gran medida al éxito de todos los experimentos científicos.

Lista de los materiales necesarios para realizar el generador de «rumor blanco» para experimentos sobre las «voces de Raudive» (figura 85).

A) Batería de 6 a 9 voltios.
B) Interruptor de palanca.
C) Potenciómetro de 50 K ohmios
D) Diodo tipo 1N21 o equivalente.
E) Condensador cerámico de 500 pF
F) Resistencia de 1.000 ohmios — ½ vatio
G) Clavija apta para la toma «Micrófono» del magnetofono

Además: eventual circuito impreso cable blindado tuercas, tornillos y demás accesorios.



86. Esquema eléctrico del generador de "rumor blanco" para experimentos sobre la recepción de las "voces de Raudive".

Lista de los materiales necesarios para la realización del segundo generador de «rumor blanco» para experimentos sobre las «voces de Raudive» (figura 86).

A) Resistencia de 56 K ohmios — ½ vatio.
B) Transistor tipo BC108 o equivalente.
C) Condensador electrolítico de 20 μF — 16 V trabajo.
D) Transistor tipo BC 108 o equivalente.
E) Resistencia de 2.200 ohmios — ½ vatio.
F) Condensador cerámico de 1.000 pF.
G) Generador electrolítico de 10 μF — 30 V trabajo.
H) Clavija apta para la toma «Micrófono» del magnetófono.
I) Batería de 12 voltios (o alimentador).
L) Interruptor de clavija.

Además: eventual circuito impreso, cable blindado, tuercas, tornillos y demás accesorios.

Apéndice I

1 — Cómo se realizan los circuitos impresos

El uso de circuitos impresos forma hoy parte de la moderna técnica electrónica. Su empleo permite la realización compacta y sin cableados engorrosos y antiestéticos de aparatos muy complejos.

A escala industrial, se producen mediante procesos fotoquímicos que garantizan la realización perfecta de las «pistas» y un tiempo más reducido en la ejecución de grandes series.

En lo que respecta a los aparatos descritos en este libro, y para los que se ha preferido la solución «impresa» al sistema tradicional de cableado, no hay problemas de estética refinada ni, mucho menos, de producción en masa. En lugar del procedimiento de fotograbado, hemos preferido el que ahora describiremos, más sencillo y económico.

En la práctica, las fases de realización de un circuito impreso para uso no industrial son cuatro:

— corte de la plancha de vitrorresina con baño de cobre a las dimensiones deseadas;
— cuidadosa limpieza de la superficie de cobre;

— dibujo de las «pistas» sobre la superficie de cobre, que se cubrirá con tinta adecuada;
— grabado mediante una solución química determinada.

Veamos ahora, fase por fase, toda la serie de operaciones necesarias para realizar los circuitos impresos de los aparatos descritos.

Ante todo, cortaremos la plancha de vitrorresina a las dimensiones adecuadas al aparato en construcción. En el mercado existen dos tipos de zócalos para los circuitos impresos: uno, más económico, de baquelita; y otro, más caro pero sin duda mejor desde el punto de vista técnico, de vetronita.

Para algunos de los aparatos descritos (sobre todo para el generador Kirlian y para el revelador Backster) hay que emplear necesariamente este último tipo, puesto que ofrece mayores garantías de aislamiento. El primero, más económico, se corta con facilidad a las dimensiones necesarias, mediante una incisión sobre ambas caras con la punta de un destornillador o de unas tijeras y presionando después hasta la rotura; en cambio, la vetronita presenta mayores dificultades desde este punto de vista.

La cortaremos, por tanto, empleando una sierra fina con la que seguiremos el contorno de la base; luego puliremos los bordes con papel de lija del número 0.

Una vez cortada, hay que limpiar la base cuidadosamente para librarla de todo rastro de óxidos o grasas que, inevitablemente, perjudicarían el buen resultado del trabajo.

Para limpiar la plancha, tomaremos un detergente abrasivo (del tipo del VIM en polvo, para entendernos), del que echaremos un poco en la superficie de cobre; SIN MOJARLO, se frota con un algodón dicha superficie hasta que quede brillante.

Sin tocar la superficie de cobre para no ensuciarla de nuevo, dibujaremos sobre ella el circuito impreso que deseamos obtener. Para no estropear el libro, copiaremos en papel semitransparente (el que utilizan topógrafos y arquitectos) los contornos del dibujo. No es necesario añadir que la copia debe ser lo más exacta posible.

Seguros de haber reproducido todo el dibujo, nos haremos con una hoja de papel carbón, que fijaremos con cinta adhesiva a la superficie de cobre; sobre el papel cartón aseguraremos, también con cinta adhesiva, la hoja de papel semitransparente.

Con un punzón pequeño (un clavo, por ejemplo) haremos una incisión en todos los puntos que, al término del proceso,

deban llevar terminales de transistores, resistencias, etc. Aunque esto parezca tan sencillo que no sea menester subrayarlo, tiene, no obstante, una importancia extrema para establecer con exactitud la posición de los agujeros, que de otro modo sería difícil situar.

Con la punta de una pluma o de un lápiz, repasaremos todos los contornos del dibujo ejerciendo una cierta presión, de modo que el papel carbón los reproduzca sobre la plancha de cobre. Después, quitaremos con precaución los dos papeles; notaremos que el dibujo, apenas señalado, es perfectamente visible en la plancha.

A continuación hay que cubrirla con tinta. Si introdujéramos la plancha tal cual en la solución química se produciría una corrosión total; por el contrario, para obtener nuestro circuito impreso será necesario cubrir la parte de cobre que ha de permanecer intacta (la llamada «pista») con una tinta o barniz resistente a los ácidos e insoluble en el agua. Sirve perfectamente a tal fin el *esmalte para las uñas* corriente o cualquier barniz a base de nitro.

Por su mayor comodidad de empleo, es preferible el uso de una tinta para sellos conocida, la Pelikan por ejemplo, porque no se disuelve bajo la acción de los ácidos, se adhiere perfectamente a la superficie de cobre y se puede aplicar fácilmente con un pincel y quitar con alcohol.

Después, pasaremos al «entintado». Repasaremos los contornos del dibujo con un pincel (los números 5 ó 7 van muy bien), llenando sucesivamente todas las «pistas». Recordamos que las partes entintadas serán las que no atacará el ácido. Si la tinta fuese demasiado densa, la diluiremos con alcohol.

Han aparecido recientemente en el mercado algunos tipos de rotuladores embebidos en una tinta especial, que dan mayor facilidad al proceso; son los Markana de Pelikan y el DALO 33 PC.

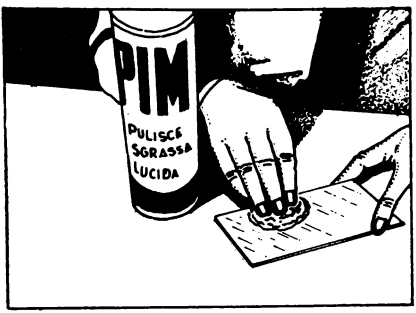
El entintado se realiza con mucho cuidado, evitando las líneas imperfectas o imprecisas; en caso de error, no hay que preocuparse, pues en cuanto la tinta esté seca podremos eliminar los excesos o las imperfecciones con la punta de una navaja o con una hoja de afeitar.

Una vez recubierta la plancha, verificaremos que se haya reproducido todo el dibujo, para que luego no sea necesario corregir los errores con conexiones exteriores, antiestéticas y a veces complicadas.

El circuito impreso está ya listo para el baño de grabado. Lo que hasta ahora hemos llamado «ácido» es, en realidad, una solución más o menos concentrada del cloruro férrico que se puede encontrar fácilmente.

Para obtener dicha solución corrosiva, disolveremos en medio litro de agua caliente unos 30-40 gramos de cloruro férrico. Cuanto mayor sea la cantidad disuelta en el agua —a igual volumen de ésta—, menor será el tiempo necesario para que el cobre sufra la corrosión. Un factor determinante del tiempo de ejecución es también la temperatura del baño.

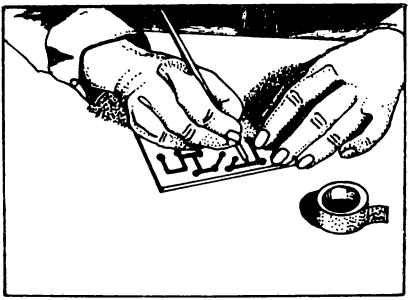
En lugar de la sal empleada, puede usarse también, para acelerar notablemente los tiempos, ácido nítrico puro o en solución acuosa, pero por ser menos peligroso y más fácil de encontrar recomendamos, no obstante, el cloruro férrico. Por otra parte, hay en el mercado y a precios discretos *kits* completos (con tinta, solución corrosiva, etc.) para la realización sencilla de los circuitos impresos.



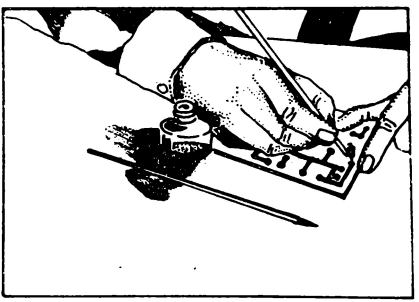
87. Ante todo, una vez cortada la plancha según las dimensiones deseadas, se limpiará cuidadosamente con un algodón impregnado en detergente en polvo.

La solución corrosiva se verterá en una cubeta de plástico similar a las utilizadas en fotografía. No es aconsejable en absoluto el empleo de recipientes metálicos.

Se dejará la base en la solución durante el tiempo suficiente para que todo el cobre superfluo sufra la corrosión; este tiempo varía, como hemos dicho, en función de la concentración de la solución y de su temperatura. En cualquier caso, el tiempo medio de «inmersión» varía entre 30 minutos y 1 hora. De todas formas, a los 10 minutos ya se podrá controlar el proceso de corrosión, extrayendo la plancha del líquido.



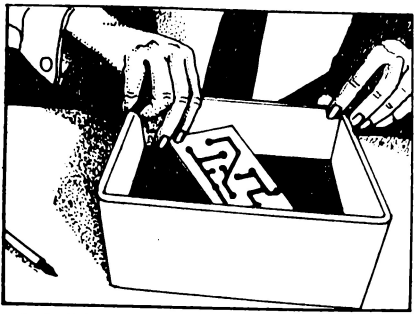
88. Se fija con cinta adhesiva sobre la plancha una hoja de papel carbón y, encima de ésta, el papel transparente en el que se ha copiado el diseño del circuito; siguiendo el perfil del diseño con la punta de un lápiz, la "pista" pasará a la superficie de cobre.



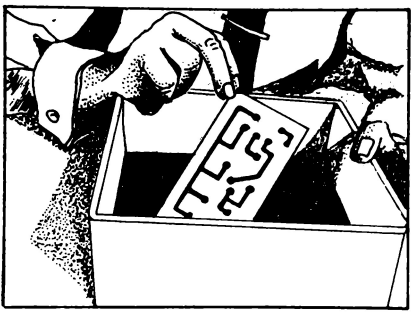
89. Una vez transferido el diseño y quitadas las hojas de papel carbón y papel transparente, entintaremos la plancha siguiendo los contornos y rellenando la "pista" con un pincel fino.

Una vez comprobado que todo el cobre no cubierto por la tinta ha desaparecido, sacaremos la plancha de la solución y la enjuagaremos un buen rato en agua corriente.

El circuito impreso ya está terminado; sólo queda quitar con un poco de algodón embebido en alcohol toda la tinta protectora y, para un mejor efecto estético, sacar brillo a la



90. Cuando la tinta esté perfectamente seca, sumergiremos la plancha en la solución corrosiva, procurando que toda la superficie quede cubierta por el ácido.

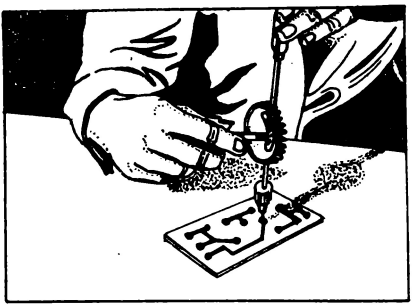


91. Transcurridos unos 30 minutos (o más, si es preciso), sacaremos la plancha del baño y la enjuagaremos con agua corriente.

plancha con el abrasivo en polvo ya utilizado. Un nuevo lavado completará el trabajo.

Ahora, con una taladradora provista de una broca de 1 ó 1,5 mm, haremos todos los agujeros anteriormente señalados, y podremos decir que el circuito impreso está «terminado».

92. Después quitaremos la tinta mediante un algodón embebido en alcohol. Eventualmente se podrá limpiar la "pista" con el mismo detergente abrasivo usado antes, a fin de conseguir una estética mejor y de facilitar las soldaduras.



93. Los agujeros para la inserción de los componentes se harán con un taladro de mano provisto de una broca de 1 a 1,5 mm de diámetro.

Hemos llegado aquí a la última fase; el montaje de los componentes. Los terminales de los condensadores y de las resistencias se plegarán de modo que correspondan exactamente a los orificios en los que hayan de insertarse. Las uniones se harán con un soldador de pequeña potencia (30-50 watios), para no perjudicar a las «pistas» ni a los componentes

(sobre todo, los transistores y los diodos); en cuanto al estaño, recomendamos el tipo autosoldante. Como desoxidante y sólo en caso absolutamente necesario, se puede utilizar colofonia.

Creemos que la descripción de todo el proceso de ejecución de los circuitos impresos ha sido clara y exhaustiva, pero, como siempre, sólo la experiencia proporcionará al experimentador la seguridad y la práctica necesarias para realizarlos sin ninguna dificultad.

2 — Cómo se revelan las placas o películas utilizadas en los experimentos Kirlian

Con estas breves notas, no pretendemos, ni mucho menos, enseñar todo lo necesario para revelar placas o películas fotográficas; nuestra intención es, en realidad, proporcionar algunas sencillas indicaciones sobre la técnica para obtener una especie de documentación que nos facilite el estudio y análisis de los fenómenos Kirlian.

Pasando por alto los diversos detalles que interesarían tan sólo al fotógrafo profesional, diremos que, para obtener un negativo a partir de una placa o película, son necesarias tres soluciones químicas distintas:

— una solución para el revelado,
— una solución para el paro,
— una solución para el fijado.

Es preferible comprar ya preparadas estas soluciones, por ser más estables y estar dosificadas con más exactitud; de este modo nos evitaremos innumerables complicaciones. Para el tipo de trabajo que nos interesa es mejor adquirir la solución de revelado Kodak D-8 o D-11, indicadas especialmente para negativos de alto contraste, como son justamente los que se obtienen en las experiencias Kirlian.

Se pueden emplear también las Kodak DK-50 y D-76.

Sin embargo, dejamos al «gusto» del experimentador la búsqueda de las que más se adapten en su experiencia particular.

El baño de paro tiene como misión poner término inmediatamente al revelado, neutralizando la alcalinidad de los residuos del revelador presentes aún en la placa o película.

El fijador sirve a su vez para liberar al negativo de las partículas de bromuro de plata de la propia emulsión no reveladas, que de otro modo después de algún tiempo ennegrecerían la imagen.

Después de estos preliminares, pasemos al revelado propiamente dicho. Además del alumbrado normal, el lugar donde operemos deberá estar provisto de una lámpara especial para laboratorio, roja cuando se usen las películas ortocromáticas, y verde si empleamos las pancromáticas. Necesitaremos, además, tres cubetas de plástico o, mejor aún, de acero inoxidable, y de medidas 20 × 25.

El proceso es el siguiente:

1) *Con luz normal:*

— Preparar la solución reveladora.
— Preparar la solución de paro.
— Preparar la solución de fijado.

Preparación — Control de la temperatura de las tres soluciones. Ha de ser de 20° C.
Se admite un margen en más o en menos de hasta 4° C en las tres soluciones.

2) *Apagar la luz normal*
Encender la lámpara roja:

— Poner la película o placa en la cubeta que contiene el revelador.
— Empezar a contar el tiempo de revelado. Dependerá del tipo de película y de la temperatura de la solución.

Revelado Consultar las tablas que facilitan los fabricantes de las películas. Sólo la experiencia permitirá unos resultados óptimos.

— Agitar con mucho cuidado la cubeta, repetidamente.
— Transcurrido el tiempo de revelado, sacar la película.

Paro — Poner la película en la cubeta que contiene el baño de paro.
— Agitar durante medio minuto aproximadamente.

3) *Con la luz normal:*

Fijado — Extraer la película y ponerla en la cubeta con el baño de fijado; al cabo de 1 minuto puede encenderse la luz normal.
— Agitar repetidamente.

— Dejar la película en esta solución durante cerca de 10 minutos.

Lavado — Sacar la película y lavarla *durante bastante tiempo* en agua corriente.

— Verificar que la temperatura del agua sea también de unos 20° C.

— Sacar la película y quitar el agua de su superficie con una esponja.

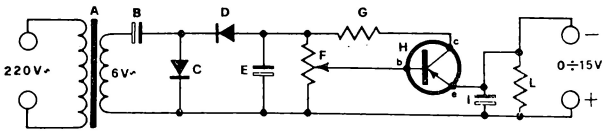
Después de estas operaciones —más difíciles de explicar que de ejecutar—, no quedará sino secar la placa o película en un ambiente sin polvo y con temperatura ni demasiado alta ni demasiado baja, *sin que le dé la luz solar.*

Hemos descrito sólo las operaciones relativas al revelado del negativo, por considerar que es la parte más delicada y más importante para el experimentador que pretenda conservar una documentación de las experiencias Kirlian efectuadas.

En lo que respecta a la fase de «positivado», nada impide que la realice uno mismo, siempre que se tenga el equipo y la habilidad requeridas. Sin embargo, es preferible recurrir a un fotógrafo profesional, que proporcionará mejores «positivas» que las obtenidas por un simple aficionado.

Apéndice II

Aparatos auxiliares: los alimentadores



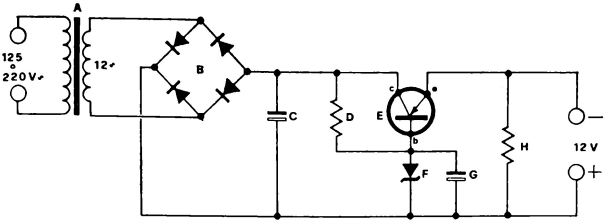
94. Esquema eléctrico de un sencillo alimentador con tensión de salida variable entre 0 y 15 voltios. La corriente obtenible no es muy elevada, pero sí suficiente para alimentar muchos de los aparatos descritos en este libro.

Lista de los materiales necesarios para realizar el alimentador regulable de 0 a 15 voltios (figura 94).

A) Transformador con primario de 125 o 220 voltios y *secundario de 6 a 8 voltios, 10 vatios.*
B) Condensador electrolítico de 10.000 μF — 12 V trabajo.
C-D) Diodos de 20 voltios 2 amperios.

E) Condensador electrolítico de 1.500 μF — 25 V trabajo.
F) Potenciómetro lineal de 25 K ohmios.
G) Resistencia de 3,9 ohmios — ½ vatio.
H) Transistor tipo OC26 — OC28 o equivalentes.
I) Condensador electrolítico de 5.000 μF — 16 V trabajo.
L) Resistencia de 820 ohmios — 1 vatio.
M) Interruptor de palanca.

Además: eventual circuito impreso, caja adecuada, eventual lamparita piloto, tuercas, tornillos y demás accesorios.

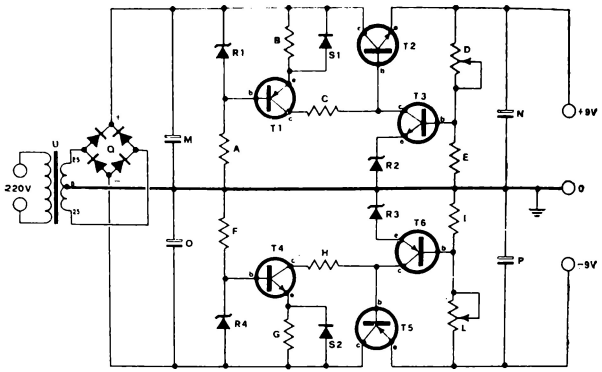


95. Esquema eléctrico de otro alimentador, de puente, con tensión de salida estabilizada. La corriente obtenible es suficiente, también en este caso, para alimentar muchos de los aparatos aquí descritos.

Lista de los materiales necesarios para realizar el alimentador estabilizado (figura 95).

A) Transformador con primario de 125 o 220 voltios y secundario de 12 voltios.
B) Puente de diodos tipo B30-C2200.
C) Condensador electrolítico de 500 μF — 12 V trabajo.
D) Resistencia de 560 ohmios — ½ vatio.
E) Transistor tipo AC128 o equivalente.
F) Diodo «Zener» tipo BZY 88 C9V1.
G) Condensador electrolítico de 100 μF — 12 V trabajo.
H) Resistencia de 1 K ohmio — ½ vatio.
I) Interruptor de palanca.

Además: circuito impreso, caja adecuada, eventual lamparita piloto, tuercas, tornillos y demás accesorios.



96. Esquema eléctrico del alimentador estabilizado de doble salida. Las tensiones disponibles + 9V y —9V con respecto a masa, son las que se necesitan para todos los reveladores Backster de circuito integrado y para el monitor de ondas cerebrales descritos en este libro.

Lista de los materiales necesarios para realizar el alimentador estabilizado de doble salida (figura 96).

A) Resistencia de 4.700 ohmios — 1 vatio.
B) Resistencia de 2.700 ohmios — ½ vatio.
C) Resistencia de 1.000 ohmios — ½ vatio.
D) Trimmer de 2,2 K ohmios.
E) Resistencia de 1.000 ohmios — ½ vatio.
F) Resistencia de 4.700 ohmios — 1 vatio.
G) Resistencia de 2.700 ohmios — ½ vatio.
H) Resistencia de 1.000 ohmios — ½ vatio.
I) Resistencia de 1.000 ohmios — ½ vatio.
L) Trimmer de 2,2 K ohmios.
M) Condensador electrolítico de 1.000 μF — 40 V trabajo.
N) Condensador electrolítico de 50 μF — 35/40 V trabajo.
O) Condensador electrolítico de 1.000 μF — 35/40 V trabajo.
P) Condensador electrolítico de 50 μF — 35/40 V trabajo.

Q) Cuatro diodos de silicio de 50 V trabajo 1 amperio, o bien un rectificador de puente tipo BY 159/50 de la GE, o bien B30/C1000 de la AEG.

R1-R2-R3-R4) Diodos «Zener» de 6,8 voltios — ½ vatio.

S1-S2) Diodos de germanio OA95 u otros similares.

T1) Transistor de silicio PNP tipo 2N2905-BFY 64 o equivalente.

T2) Transistor de silicio NPN tipo 2N1711 o equivalente.

T3) Transistor de silicio NPN tipo 2N1711 o equivalente.

T4) Transistor de silicio NPN tipo 2N1711 o equivalente.

T5) Transistor de silicio PNP tipo 2N2905-BFY 64 o equivalente.

T6) Transistor de silicio PNP tipo 2N2905-BFY 64 o equivalente.

U) Transformador de alimentación de 25 vatios, con primario universal y un secundario de 25 + 25 voltios — 0,5 amperios.

Apéndice III

1 — Cómo se trabaja con los transistores y los circuitos integrados

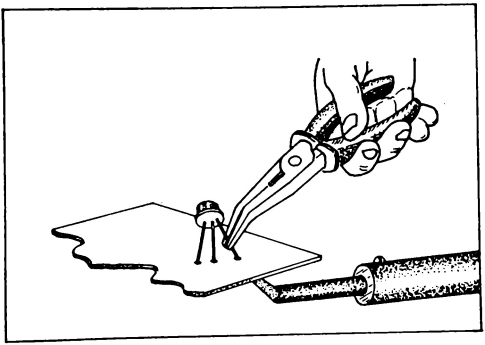
La temperatura

Sin el menor género de dudas, la introducción de los semiconductores (diodos, transistores, circuitos integrados) en la técnica electrónica ha simplificado enormemente los problemas realizativos, en particular los de orden mecánico, y reducido drásticamente el volumen de los aparatos más complejos. Baste pensar, por ejemplo, en la extrema miniaturización obtenida con las calculadoras electrónicas de bolsillo que, si fuesen fabricadas con las válvulas de antaño, ocuparían ciertamente un volumen similar al de un armario. Como es natural, y dado que todo tiene su contrapartida, las técnicas para el empleo de los semiconductores han requerido la introducción de mayores precauciones constructivas. El primer peligro para tales componentes es el calor; en efecto, temperatura excesiva, tanto si se genera en el interior de dichos componentes como si procede del exterior, puede acarrear graves anomalías funcionales y llevar, si se sobrepasan determinados límites, a la completa destrucción de los mismos.

El aumento de la temperatura, por ejemplo en un transistor, puede ser originado por causas externas o por causas eléctricas. Entre las primeras podemos contar las soldaduras no ejecutadas convenientemente y la temperatura ambiente más elevada de lo normal. Las segundas, en cambio, están constituidas por la aplicación a los electrodos de erróneos valores de tensión. En el primer caso, es imprescindible evitar que el calor del soldador llegue, a través del terminal que se está soldando, al cuerpo del transistor, perjudicando así la unión.

Con este objeto aconsejo:

a) operar lo más rápidamente posible;
b) utilizar un soldador muy caliente, pero que no supere la potencia de 30 a 50 vatios;
c) emplear un soldador con la punta fina, exenta de óxidos y recubierta de estaño;
d) dejar tan largos como se pueda los terminales de los transistores (o diodos);
e) sujetar estos terminales con la punta de unas tenazas (figura 97).



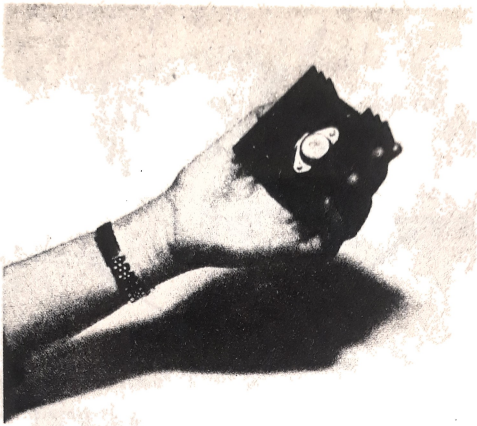
97. Al soldar los terminales de los transistores (o de los diodos), es necesario evitar que el calor del soldador alcance al cuerpo del semiconductor. Por ello, será oportuno sujetar tales terminales con unas tenazas que actúen como disipador térmico.

A menudo, y sobre todo cuando se utilicen transistores con efecto de campo (FET) o bien circuitos integrados especiales, será necesario conectar a tierra la masa metálica del soldador, mediante un hilo de cobre conectado a un grifo o a una cañería del agua. También es fundamental que la tensión de alimentación de los diferentes aparatos, *en particular de los que contengan circuitos integrados*, no supere en ningún caso la indicada en cada proyecto; de lo contrario, podemos estar seguros de que tales componentes quedarán inutilizados. Finalmente, en la figura 99 se muestra cómo deben ser montados los transistores de potencia (tipo 2N3055, etcétera) en los disipadores térmicos. Puesto que en estos transistores el colector está —casi siempre— conectado internamente con el armazón metálico externo, es conveniente evitar que éste entre en contacto con el disipador interponiendo el pertinente separador de mica. Tal sistema garantiza el aislamiento eléctrico, así como una buena transmisión del calor hacia el propio disipador.

El soldador

En la técnica de los circuitos electrónicos que utilizan transistores y circuitos integrados, es muy importante, como ya hemos visto, que tales componentes no se vean afectados por una excesiva cantidad de calor procedente de la punta del soldador. A este propósito hemos sugerido el truco que se muestra en la figura 97. Sin embargo, también es extremadamente importante que la temperatura de funcionamiento del soldador no descienda por debajo de unos límites determinados, so pena de realizar unas soldaduras que no lo sean en realidad: las llamadas «soldaduras frías». El intervalo de temperatura en el que deberá encontrarse un soldador para poder llevar a cabo un buen trabajo, oscila entre un mínimo de 380° C y un máximo de 400° C.

De hecho, con una temperatura inferior a 380° C las soldaduras requerirán un tiempo excesivo y, además, el antioxidante contenido en el hilo de estaño ejercerá una acción ineficaz, pues se volatizará antes de que el estaño consiga «bañar» las partes a unir, mientras que la prolongada persistencia del calor generado por la punta del soldador estropeará, como hemos visto, los componentes. Por otra parte, con una temperatura superior a 400° C se provoca la oxidación de la punta del soldador y, por consiguiente, una notable reducción de la cantidad de calor transmitida a lugares objeto de soldadura y al propio estaño. Así pues, la punta del



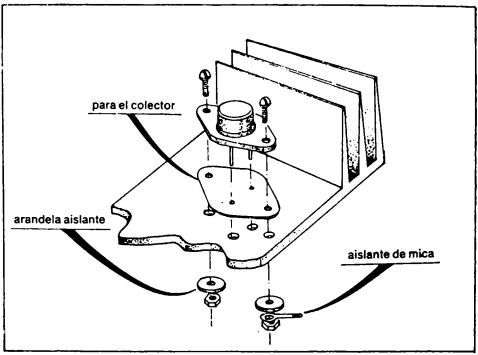
98. Los transistores de potencia (ASZ18, 2N3055, etc.) utilizados en los distintos aparatos descritos en este libro, deben ser montados sobre un adecuado disipador térmico, como el que se muestra en la foto. A tal fin, véase también la figura 99.

soldador debe mantenerse *siempre* limpia; se la puede reavivar sumergiéndola rápidamente en un antioxidante (por ejemplo colofonia) y limpiándola después con un trapo.

Para realizar los montajes descritos en este libro, desaconsejo totalmente la utilización de los llamados «soldadores tipo pistola» (sobre todo trabajando con los transistores FET); en cambio, recomiendo conectar a tierra (cañería del agua) la masa metálica del soldador que usemos, mediante el oportuno hilo flexible de cobre.

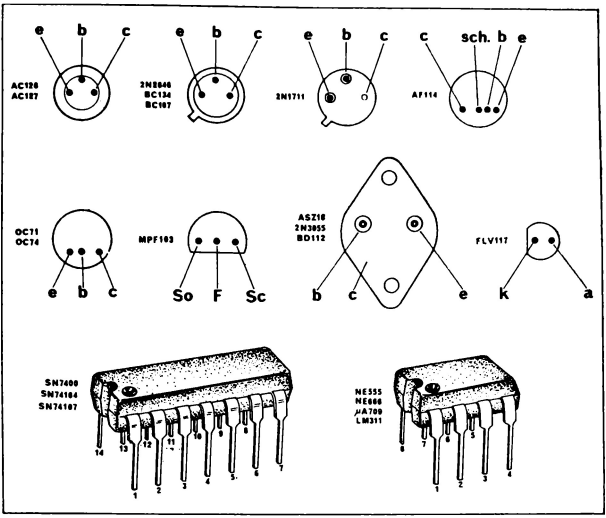
Con ello evitaremos que estos delicadísimos componentes resulten dañados, a causa de las eventuales pequeñas tensiones presentes en la punta del soldador.

Como conclusión de estas breves pero espero que útiles notas, resumo a continuación las normas elementales que deben observarse para obtener soldaduras óptimas, lo cual es indispensable para el buen funcionamiento de todo aparato electrónico:



99. Ejemplo de cómo deben montarse los transistores de potencia (tipo ASZ18, 2N3055, etc.).
La mica tiene como función aislar el disipador del transistor, pero a la vez permitiendo la transmisión del calor generado por el alto valor de la corriente que fluye al mismo. Los dos agujeros del disipador —para el paso de los tornillos de fijación— deben tener el diámetro suficiente para evitar el contacto de los tornillos con el disipador.

a) El soldador (que por lo general no supera los 50 vatios) debe mantenerse a la temperatura antes indicada (380 a 400° C).
b) Su punta debe ser mantenida con las superficies lisas y bien limpias, siempre recubierta por una capa de estaño líquido.
c) La punta del soldador debe apoyarse sobre las partes a soldar, esperando algunos instantes para que dichas partes alcancen una temperatura un poco superior a la del estaño fundido. Por tanto, se debe poner el hilo de estaño en contacto con las partes a soldar *(nunca sobre la punta del soldador)*, alejando el instrumento cuando la aleación de estaño ha «bañado» la conjunción.
d) No insistir en la soldadura si el soldador no está suficientemente caliente. Si la zona a soldar es demasiado amplia, utilizar un soldador de mayores dimensiones y de más potencia.
e) No soplar sobre el soldador para enfriarlo con mayor rapidez.



100. Disposición de los terminales de gran parte de los semiconductores utilizados en los aparatos descritos en este libro. A excepción de los circuitos integrados que se muestran abajo, los demás componentes están vistos por el lado inferior.

La polaridad

Como ya hemos explicado en el curso de las descripciones de los distintos circuitos, los transistores se dividen en dos grandes categorías: transistores PNP y transistores NPN. Estas siglas indican el orden en que están conectados internamente los diferentes cristales semiconductores: Positivo-Negativo-Positivo el primero y viceversa el segundo. Es muy importante recordar que estos dos tipos distintos de transistores requieren, para su funcionamiento, dos diferentes polaridades de la tensión de alimentación. Si se invierte tal tensión, el transistor resultará dañado de modo irreversible. Por lo tanto, deberá prestarse suma atención al tipo de tran-

sistor que se está empleando, si se quiere evitar un mal funcionamiento del aparato o, lo que es peor, el deterioro definitivo del propio transistor.

E-B-C

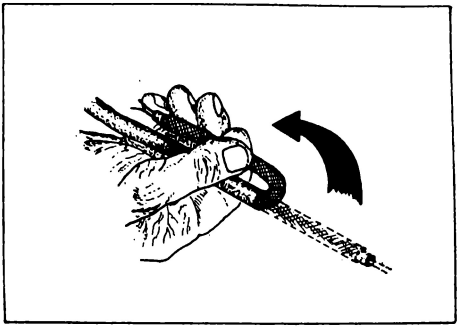
Estas tres letras indican, en los transistores, otros tantos elementos, a saber:

E: Emisor
B: Base
C: Colector

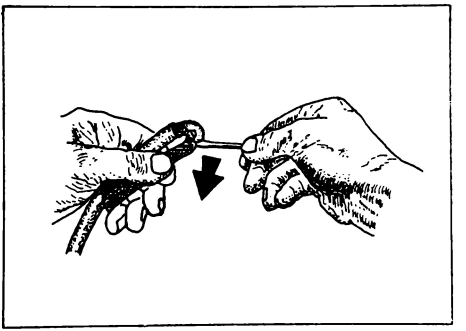
Es fundamental que, en los aparatos descritos, no sean invertidos entre sí los terminales de los tres electrodos citados; si así lo hacemos, corremos el riesgo de dañar irreparablemente el componente. Por lo general, el terminal del *Colector* se distingue porque tiene un puntito rojo, pero no estará de más desconfiar de tal indicación, pues las diferentes marcas adoptan distintos métodos de identificación. Por ello, he considerado oportuno reproducir en la figura 100 la disposición de los terminales de los diodos, transistores y circuitos integrados utilizados en los diversos aparatos descritos en el libro. Esto permitirá facilitar la construcción de dichos aparatos y evitará, además, que se cometan inoportunas inexactitudes en la inserción de los semiconductores, hecho este que —no lo olvidemos— ocasiona casi siempre el deterioro de los mismos.

2 — Cómo se preparan los extremos de los cables coaxiales

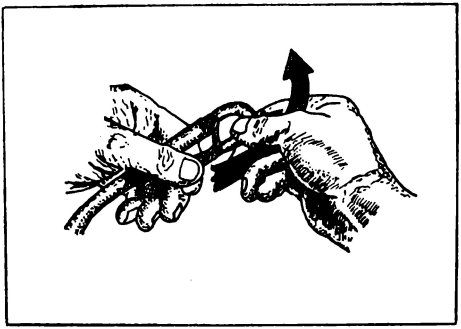
En algunos de los aparatos descritos en el libro (monitor de ondas Alfa, fotopletismógrafo, etc.) se utilizan cables coaxiales para transferir las señales de un lado a otro del aparato, evitando que puedan interferir señales espúreas procedentes del exterior. Pero, a menudo, el experimentador poco avisado puede dañar el hilo de cobre en la aparentemente sencillísima operación de preparar su extremidad, comprometiendo con ello el eficaz funcionamiento del propio cable o, lo que es peor, volviéndolo completamente inadecuado para la función que debe cumplir. A este propósito hemos considerado útil ofrecer, en las figuras 101, 102, 103 y 104, una secuencia sobre el modo de preparar como es debido los cables coaxiales, evitando así los accidentes antes mencionados.



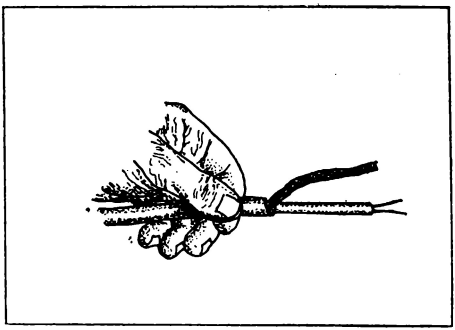
101. Cortar (procurando no dañar la capa metálica) unos 13 cm (o lo que sea necesario) de la protección de plástico. Después, doblar el cable en U, como se indica.



102. Con la punta de un destornillador, estirar la malla de la capa metálica de forma que quede al descubierto el cable de polistirol que hay debajo.



103. Bajar la capa metálica, lo que resultará sencillo, y tirar con fuerza del cable de polistirol sujetando firmemente la capa metálica con la otra mano.



104. De este modo se conseguirá, con gran rapidez y facilidad, un cable blindado presto para ser conectado a los electrodos.

Apéndice IV

Pequeño diccionario técnico

Acumulador eléctrico — Aparato capaz de acumular energía eléctrica suministrada por una fuente idónea, de transformarla en energía química y de restituirla nuevamente en forma de energía eléctrica.

Agar-agar — Sustancia gelatinosa que se extrae del alga marina *Gracolaria lichenoides*, utilizada para caldos de cultivo de microorganismos y bacterias.

Amperio (A) — Unidad de medida de la intensidad de la corriente eléctrica. En la práctica, se utilizan además los submúltiplos miliamperio (una milésima de amperio) y microamperio (una millonésima de amperio).

Anodo — Denominación genérica del electrodo positivo. En las válvulas electrónicas, su misión es atraer los electrones que emite el cátodo (electrodo negativo).

Armaduras — Se denominan así los dos electrodos de un condensador. Por lo general están constituidas por dos conductores metálicos; en los condensadores electrolíticos, una de ellas es una masa líquida pastosa que forma el electrolito.

Amplificador — Aparato capaz de amplificar oscilaciones o señales eléctricas en general. Los amplificadores utilizados en nuestros reveladores Backster son todos ellos para corriente continua, aptos, pues, para amplificar señales eléctricas cuya polaridad no varíe cíclica o casualmente en el tiempo.

Audiofrecuencia — Frecuencia del orden de las audibles. Comprende por tanto un espectro que va de los 16 a los 20.000 Hz, aproximadamente.

Barrido (Oscilador de) — Circuito eléctrico constituido en su versión más sencilla por un condensador, una resistencia y una lamparita de neón, apto para generar oscilaciones eléctricas de muy baja frecuencia.

Campo (Bobina de) — En los altavoces antiguos constituía el medio con el que —alimentándola con una corriente cuya amplitud estaba en función de la «señal» de audio a reproducir— se obtenía el movimiento del cono del mismo altavoz, y con ello la emisión de sonidos. Su hilo, extremadamente fino, puede emplearse en la construcción del transformador de Tesla para experiencias Kirlian.

Campo eléctrico — Es una porción de espacio en cada uno de cuyos puntos se puede medir un valor determinado de fuerza electrostática.

Capacidad eléctrica — Una de las características de los condensadores eléctricos. Se define como la relación entre la carga eléctrica adquirida y la diferencia de potencial entre las dos armaduras. Es función directa de la su-

perficie de éstas e inversa de sus distancias.
Se mide, habitualmente, en microfaradios (una millonésima de faradio) y en picofaradios (una millonésima de microfaradio).

Cerámico (Condensador)

Tipo especial de condensador en el cual el dieléctrico está constituido por una pasta cerámica. Se emplea, sobre todo, en circuitos de alta frecuencia.

Circuito impreso

Circuito cuyas conexiones no están constituidas por hilos conductores, sino que se obtienen por medio del dibujo del circuito en una superficie metálica (cobre) sobre un soporte aislante. Los que utilizamos en nuestros aparatos se han realizado con sistemas «artesanos», mediante el empleo de una solución de cloruro férrico.

Circuito primario

En dos circuitos eléctricos —devanados acoplados entre sí—, se denomina primario al que tiene la misión de transmitir energía al otro, llamado secundario.
En los transformadores corrientes, el primario va conectado a la red (125 ó 220 V de tensión), mientras que del secundario se toma la tensión alterna para el circuito alimentador.

Circuito secundario

Es el circuito —devanado— que, acoplado a otro llamado primario, recibe la energía de éste.

Cloruro férrico

Compuesto químico adecuado para realizar circuitos impresos en plan artesano. Tiene la propiedad de corroer el cobre depositado en una capa finísima sobre un material aislante empleado en la realización de dichos circuitos.

Condensador

Es un sistema compuesto por dos conductores aislados (armaduras) y separados por un aislante cualquiera (dieléctri-

co), incluso el propio aire. Su principal característica es la de ofrecer una determinada capacidad (véase CAPACIDAD ELÉCTRICA), cuya unidad de medida es el faradio.

Conducción

Es una de las dos funciones que puede desempeñar un multivibrador (véase MULTIVIBRADOR ESTABLE) y en la cual uno de los dos transistores es, en realidad, un circuito abierto.

Constante de tiempo

Producto de los valores de resistencia y capacidad de un circuito.
En el oscilador de barrido empleado en el circuito para experimentos ESP, la elección de los valores de R y C determina la frecuencia de encendido de la lámpara de neón. Se mide en segundos.

Corona (efecto)

Fenómeno de los conductores eléctricos de alta tensión, que tiene lugar cuando la carga eléctrica es tal que crea, en la superficie de los conductores, una presión electrostática capaz de sobrepasar la rigidez dieléctrica del aire.
Se manifiesta en la oscuridad en forma de halo luminoso azulado, que recubre los conductores.

Corriente alterna

Contrariamente a la continua, está caracterizada por la alternancia periódica de la dirección del flujo de los electrones en los conductores. La frecuencia con que se produce dicha alternancia se mide en hertzios (Hz) o en ciclos por segundo (c/s).

Corriente continua

Se denomina así a la corriente eléctrica que se mueve uniformemente en una dirección única a lo largo de un conductor. Un ejemplo típico es el de la pila. Se obtiene también rectificando y filtrando una corriente alterna.

Corriente eléctrica

Es el movimiento de cargas eléctricas que se manifiesta en un conductor, cuando se

conecta a dos puntos con distinto potencial.

Dieléctrico — Sinónimo de aislante. Es el medio que separa a los dos electrodos (armaduras) de un condensador. En las experiencias Kirlian está constituido prácticamente por la placa fotográfica.

Diferencia de potencial — Tensión existente entre dos puntos de un campo eléctrico. La d.d.p. se mide en voltios. En los equipos para experimentos Kirlian que describimos, la d.d.p. varía entre 15.000 y 40.000 V.

Dinamómetro — Instrumento para medir fuerzas. Lo empleó el físico Crookes en sus experimentos PK con el médium Home.

Diodo — Componente electrónico apto para transformar en unidireccional una corriente alterna. Puede ser de vacío (válvula electrónica) o semiconductor (diodo de germanio o silicio).

Diodo Zener — Tipo especial de diodo que se emplea como estabilizador de tensión en los circuitos de alimentación de varios aparatos electrónicos.
Toma su nombre del físico Karl Zener, que estudió el efecto en que se basa.

Dipolo — Tipo de antena sencillísimo que se utiliza en la recepción de las «voces Raudive».

E.A.T. — Extra alta tensión. Se refiere a un valor de tensión elevado (del orden de los 20.000-30.000 V), como el empleado para los tubos de rayos catódicos de los televisores, especialmente los de color.
Se emplea un transformador de EAT en uno de los generadores Kirlian descritos en este libro.

Electrodo — Se denomina así cualquier conductor del que se toma la corriente que recorrerá

después los distintos circuitos. Son electrodos los elementos internos de las válvulas electrónicas, las armaduras de un condensador, los terminales de contacto de los reveladores Backster, etc.

Electroimán — Aparato que sirve para crear un fuerte campo magnético cuando por el devanado que lo compone fluye una corriente eléctrica de mucha intensidad. El núcleo de hierro inserto en el devanado, en esas condiciones, genera efectos mecánicos.

Electrolítico (Condensador) — Tipo especial de condensador empleado especialmente para filtrar —es decir, para hacerla continua— una tensión alterna ya rectificada por un diodo.

Electrólito — Se llama así a un conductor de segunda clase (solución acuosa y agua común). En estos conductores, a diferencia de lo que ocurre en los de primera clase (metales), el paso de la corriente eléctrica modifica la estructura química (electrólisis).

Electroscopio — Instrumento que revela la presencia de cargas eléctricas. El tipo más sencillo está constituido por un electrodo al que se conectan dos finísimas hojas de oro; previamente cargado, cuando se le acerca un cuerpo cargado de electricidad las hojas se separan si la carga es del mismo signo que la aplicada al propio aparato; si es de signo opuesto, se atraen.
Se utiliza aquí en experimentos PK.

Espectroscopio — Aparato óptico que permite el estudio de los espectros luminosos de emisión y de absorción de las distintas sustancias.

Eucaliptol — Líquido de olor aromático que se extrae del aceite de eucalipto y se utiliza en farmacia para la preparación de bálsamos. Se emplea junto con el agar-agar en un compuesto que hace más estables las co-

nexiones de los electrodos a las hojas de las plantas estudiadas en los experimentos Backster.

Fijado (Solución de) — Solución química a base de hiposulfito de sodio, adecuada para estabilizar la imagen impresa en la película, ya revelada, y hacerla insensible a la ulterior acción de la luz.

Galvanómetro — Instrumento para medir corrientes eléctricas. Generalmente se denomina así a un aparato que registra corrientes muy débiles, del orden de la milmillonésima de amperio.

Ganancia de amplificación — En un amplificador, se denomina así a la relación entre la amplitud de la señal de salida y la de entrada. Se indica, como mucho, en decibelios.

Gate — Uno de los terminales en los transistores de efecto de campo.

Hertzio — Unidad de medida de la frecuencia. Toma su nombre del físico alemán Hertz. Corresponde a un ciclo por segundo (c/s).

Hierro dulce — Hierro que contiene menos del 15 % de carbono. Se emplea en la construcción de núcleos para electroimanes.

Impedancia — Generalmente se llama así a la oposición total que ofrece a la corriente eléctrica un componente eléctrico con efectos de inducción (bobina), de resistencia (resistencia) o de capacidad (condensadores). Es una magnitud eléctrica y se mide en ohmios.

Impedancia de entrada — Uno de los parámetros característicos de un circuito eléctrico (en general, amplificador). Cuanto más alto es su valor menos «cortocircuita» el amplificador la señal que se le aplica, por lo que la amplitud de esta señal puede ser muy pequeña.

Ionización

Fenómeno por el cual un átomo —antes eléctricamente neutro— adquiere carga positiva por pérdida de algunos electrones, o negativa por haberlos ganado.

Licopodio

Polvo absorbente que se obtiene de las esporas del *Lycopodium glayatum;* se empleó en los primeros experimentos de electrofotografía.

Margen máximo

En un instrumento de medida (galvanómetro, etc.), el máximo valor que puede medir el propio instrumento (tope de la escala).
Por ejemplo, si un microamperímetro tiene un margen de 50 μA, haciendo pasar por él ese valor de corriente el índice llega exactamente al tope de la escala.

Modulación

Operación que consiste en sobreponer a una señal de radiofrecuencia emitida por una antena (onda portadora) la señal de baja frecuencia (moduladora) que proviene del micrófono.

Modulación de frecuencia

Uno de los sistemas de modulación de una portadora para transmitir informaciones a distancia. Se refiere también, usualmente, a una banda de recepción de transmisiones radiofónicas que se sitúa en torno a los 100 MHz.

Multivibrador estable

Circuito electrónico que genera señales eléctricas especiales, denominadas de onda cuadrada.

Neón (Lámpara de)

Lámpara sin filamento cuyo encendido se logra por ionización del gas neón que contiene mediante dos electrodos a los que se aplica una tensión del valor adecuado (tensión de encendido).

Núcleo

Masa ferromagnética que constituye el corazón de un devanado. Tiene por misión ofrecer al flujo magnético generado por la corriente que circula por él un camino

cerrado que forzosamente reduce a un mínimo la dispersión.

Ohmio

Unidad de medida de la resistencia eléctrica. Toma su nombre del físico alemán G. S. Ohm, quien enunció la ley homónima en 1826.

Oscilador

Se entiende por tal un sistema que genera señales eléctricas a una frecuencia muy determinada que, en los osciladores sinusoidales, se denomina frecuencia de resonancia. En tal caso, el oscilador se compone generalmente de una válvula electrónica o transistor y de un condensador conectado en paralelo con una bobina.

Oscilador de rayos catódicos

Instrumento que visualiza en una pantalla la marcha de las señales eléctricas. En nuestros experimentos puede conectarse a la toma (W) del revelador Backster registrador.

Paralelo

En la conexión en paralelo, los elementos polarizados (pilas y condensadores electrolíticos) se conectan entre sí uniendo los terminales del mismo signo, es decir, positivo con positivo y negativo con negativo.
El valor total de la tensión (en las pilas) es el mismo que el de un elemento solo, pero aumenta, según el número de elementos conectados, el valor de la corriente disponible. En los condensadores electrolíticos, la capacidad total es la suma de las capacidades individuales.

Paro (Solución de)

Solución química que detiene el proceso de «ennegrecimiento» de las sales de plata impresionadas en la película, ennegrecimiento que es provocado por la solución reveladora.

Película ortocromática

Película o placa fotográfica cuya emulsión es muy sensible a los colores verde y amarillo, y muy poco o nada al rojo y naranja.

Película pancromática
Película o placa fotográfica cuya emulsión es muy sensible a los colores rojo y naranja, y menos al azul y violeta.

Piel (Efecto)
Denominado también con el término anglosajón «skin effect». Es un fenómeno especial en el que la corriente eléctrica de muy alta frecuencia tiende a recorrer la superficie externa de los conductores (piel).

Placa
Véase ÁNODO.

Placa fotográfica
Superficie de cristal recubierta de una emulsión sensible a las radiaciones luminosas disuelta en una sustancia gelatinosa.

Plexiglás
Nombre comercial de una materia plástica totalmente transparente, que se obtiene del ácido metacrílico.
Se emplea, coloreado de azul, en el aparato que se describe en este libro y que es empleado para la inducción del trance hipnótico.

Polos
Son las extremidades de un electroimán. Si el devanado de éste lo recorre una corriente continua, su polaridad dependerá de la dirección de la corriente.
Si el devanado lo recorre una corriente alterna, las polaridades (norte-sur) se invierten con la misma frecuencia que la corriente.

Potenciómetro
Resistencia variable en la que un cursor se desliza sobre una resistencia (grafito) de la que intercala una porción mayor o menor en el circuito.
Cuando las corrientes en circulación son elevadas, conviene utilizar potenciómetros devanados.

Puente de Wheatstone
Circuito de medida especial, constituido generalmente por cuatro resistencias conectadas en anillo, de las cuales una es la que se mide.

Se conectan al puente un generador eléctrico y un galvanómetro y cuando, al variar una de las tres resistencias de valor conocido, se logra la puesta a cero del mismo instrumento, se puede saber el valor de la resistencia desconocida por medio de una sencilla relación matemática. Se emplea en algunos de los reveladores Backster que se describen a lo largo de este libro.

Punto de corte — Opuesto a la conducción. Cuando se alcanza, el transistor es un circuito abierto.

Rayos ultravioleta — Radiaciones electromagnéticas que se encuentran más allá de las de color violeta. Las genera, por ejemplo, la lámpara de Wood. Osty las empleó en experimentos PK con el médium Schneider.

Rectificador eléctrico — Aparato que transforma una corriente alterna en otra continua.
Está formado por una válvula electrónica (diodo) o por un semiconductor (diodo de silicio o de germanio). Véase DIODO.

Rejilla de control — Uno de los electrodos de las válvulas electrónicas.
Es aquél al que se aplica la tensión de polarización que determina el punto de trabajo. Se le inyecta también la señal a amplificar.

Rejilla pantalla — Uno de los electrodos de las válvulas electrónicas. De forma más general, se entiende por rejilla un electrodo discontinuo —red o espiral— que se dispone en el recorrido de los electrones, en el interior de una válvula, a fin de modificar su flujo.

Relé — Aparato adecuado para sustituir una señal débil por una fuerte. Está formado por un electroimán que acciona una pieza metálica puesta entre dos contactos.

Cuando el devanado del electroimán lo recorre una corriente de valor adecuado, la pieza metálica es atraída y los contactos se cierran, accionando así otro circuito.

Reóstato

Resistencia eléctrica variable que, mediante un contacto deslizante que intercala mayores o menores porciones en un circuito de dicha resistencia, logra variar el valor propio.

Resistencia

Elemento con un valor de resistencia invariable. Son sus características el valor de la resistencia, medido en ohmios, y la potencia eléctrica que disipa, que se expresa en vatios.

Resonancia (Frecuencia de)

Frecuencia a la cual un circuito o un sistema mecánico mantienen las oscilaciones en ellos inducidas.
En un circuito eléctrico formado por una bobina y un condensador, la frecuencia de resonancia se determina variando el valor de una de las dos magnitudes (inductancia o capacidad).

Revelado (Solución de)

Solución química que hace visible la imagen latente formada en la emulsión de la película durante la exposición.

Rigidez dieléctrica

Valor máximo del campo eléctrico que puede soportar un aislante sin que lo perforen las cargas.

Serie

Dos o más elementos (resistencias, condensadores, etc.) se dicen conectados en serie cuando lo están uno a continuación de otro.
Para las resistencias y baterías el valor total es la suma de los parciales.
Para los elementos polarizados (condensadores electrolíticos y pilas) la conexión en serie se logra uniendo el terminal positivo de un elemento con el negativo del siguiente, y así sucesivamente.

Tierra (Toma de)

Es la conexión eléctrica de un punto del circuito con el suelo, que se considera convencionalmente a potencial cero.

Transformador

Aparato eléctrico estático cuya misión es transformar energía eléctrica de corriente alterna en energía eléctrica de la misma frecuencia, pero de tensión e intensidad diferentes.

Transistor

Es un componente electrónico que ha sustituido casi totalmente a las válvulas. Está dotado con tres terminales: EMISOR (que corresponde al cátodo de las válvulas), BASE (correspondiente a la rejilla de control) y COLECTOR (que lo es al ánodo).

Transistor de efecto de campo

Se le denomina generalmente FET. Tipo de transistor adecuado para amplificaciones muy altas. Tiene también la particularidad de ofrecer una impedancia de entrada muy elevada.

Vacío neumático

Vacío máximo que se obtiene mediante el empleo de bombas que extraen de un recipiente determinado todo el gas que éste contiene.

Vatio

Unidad de medida de la potencia eléctrica.
En electrotecnia puede indicar la potencia disipable por una resistencia o, por ejemplo, una característica de las lámparas, soldadores, etc.

VHF

En inglés «Very High Frequency», frecuencia muy alta. Es una gama que va de unos 50 a unos 250 MHz.

Voltio (V)

Unidad de medida de la diferencia de potencial o tensión eléctrica.
Es la fuerza electromotriz que produce una corriente de 1 amperio en un circuito con resistencia igual a 1 ohmio.

Apéndice V

Bibliografía básica

1) *Efecto Kirlian y efecto Backster*

S. y V. KIRLIAN, *Investigation of Biological Object in High-Frequency Electrical Fields.*
S. y V. KIRLIAN, *Bioenergetic Questions and Some Answers*, Alma Atá, URSS, 1968.
P. TOMPKINS y C. BIRD, *La vida secreta de las plantas*, Diana, México.
N. BRUNORI, *La medicina e la teoria elettronica della materia*, Istituto Editoriale Scientifico, Milán, 1927.
K. y P. KRAFT, *Luther Burbank: the Wizard and the Man*, Meredith Press, Nueva York, 1967.
G. LACHOVSKY, *L'oscillateur cellulaire. Ensemble des recherches experimentales*, G. Doin Edit., París, 1931.
G. LACHOVSKY, *L'oscillateur à longueurs d'ondes multiples*, G. Doin Edit., París, 1934.
GIUSEPPE AMBROSINI, *Sulle tracce della vita*, Castelli Editor, Milán, 1974.
L. GENNARO, F. GUZZON, P. MARSIGLI, *La foto Kirlian — Ricerche e prospettive*, Edizioni Mediterranee, Roma, 1977.
K. JOHNSON, *Effetto Kirlian e aura vivente*, Armenia Editore, Milán, 1977.

G. MANCINI, *Meravigliosi misteri elettrici della vita*, Beniamino Carucci Editore, Roma, 1970.
L. WATSON, *Supernatura*, Rizzoli Editore, Milán, 1970.
MAX TOTH y GREG NIELSEN, *El poder mágico de las pirámides*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1977.
E. SALAS y R. CANO, *El poder de las pirámides*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1978.
S. OSTRANDER y L. SCHROEDER, *Manual de experimentos parapsíquicos*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1980.
S. OSTRANDER y L. SCHROEDER, *Psychic Discoveries Behind the Iron Curtain*, Prentice-Hall, Inc., Nueva Jersey, 1970.
JOHN WHITMAN, *El poder psíquico de las plantas*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1980.

2) *Biofeedback y técnicas yoga*

CELIA GREEN, *Out-of-the-Body Experiences*, Ballantine, 1968.
ROBERT A. MONROE, *Journeys out of the Body*, Anchor Books, 1973.
R. CROOKALL, *Out-of-the-Body Experiences: a fourth analysis*, University Books, Nueva York, 1970.
B. CROOKALL, *Study and Practice of Astral Projection*, University Books, Nueva York, 1966.
JOHN WHITE, *¿Qué es TM? Meditación trascendental*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1977.
NONA COXHEAD, *Los poderes de la mente*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1980.
JOHN BLOFELD, *El budismo tibetano*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1980.
J. C. LILLY, *El centro del ciclón*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1981.

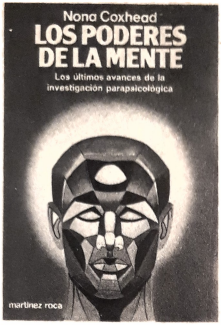
3) *Precognición y telepatía*

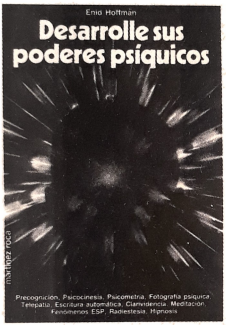
JEAN RIVERAIN, *Nuestros poderes ocultos*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1973.
SYBIL LEEK, *Telepatía*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1973.
JAMES BEDFORD y WALT KENSINGTON, *El experimento Delpasse*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1976.
OLIVER FOX, *Astral Projection*, University Books, Nueva York, 1962.
RALPH SHIRLEY, *Mistery of the Human Double*, University Books, Nueva York, 1965.

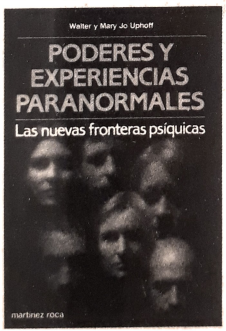
R. DURAND, DE BOUSINGEN, *Distensione e Training Autogeno*, Edizioni Mediterranee, Roma, 1975.
H. H. BLOOMFIELD, M. P. CAIN, D. D. JAFFE, R. B. KORY, *Meditazione trascendentale*, Rizzoli Editore, Milán, 1976.
HERBERT B. GREENHOUSE, *Il corpo astrale*, Armenia Editore, Milán, 1977.
V. NESTRLER, *La Telepatia*, Edizioni Mediterranee, Roma, 1975.
LOUISE E. RHINE, *Esp in Life and Lab. Tracing, Hidden Channels*, MacMillan, 1967.
W. CARINGTON, *Telepathy: An Outline of its Facts, Theory and Implications*, Londres, 1945.
J. B. RHINE, *El alcance de la mente*, Paidos, Buenos Aires, 1971.
F. EGIDI, *Un grande medium: Daniel D. Home*, E.S.I.M. Edit., Roma, 1950.
ANDREA SAETTI, *La curación por la mente*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1976.
P. DUVAL y R. SAUA, *La Parapsicologia*, Della Valle Edit., Turín, 1971.
PAUL-CLEMENT JAGOT, *L'influenza a distanza. Corso pratico di telepatia*, Casa Editrice Astrolabio.
E. DOUGLAS DEAN, *Esplorazioni psichiche in USA*, MEB Edizioni, Turín, 1976.
ARTHUR FORD, *Luci sull'ignoto*, Edizioni Mediterranee, Roma, 1975.
BRAD STEIGER, *Las experiencias psíquicas de Olof Jonsson*, Ediciones Martínez Roca, Barcelona, 1974.
MILAN RYZL, *Ipnosi ed ESP*, Edizioni Mediterranee, Roma, 1975.
UPTON SINCLAIR, *Radio mentale*, Armenia Editore, Milán, 1975.

4) *Psicofonía*

K. RAUDIVE, *Breakthrough*, Lancer Books, 1971.
FRIEDRICH JÜRGENSON, *Dialoghi con l'aldilà*, Armenia Editore, Milán, 1976.
GABRIELLA ALVISI, *Le voci dei viventi di ieri*, SugarCo Edizioni, Milán, 1977.
K. RAUDIVE, *Sopravviviamo dopo la morte?*, Tedeschi Editore, Florencia, 1976.







Descubra sus ilimitados poderes ocultos

LOS PODERES DE LA MENTE
Nona Coxhead

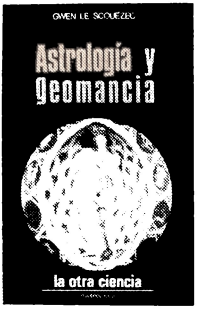
Los últimos avances de la investigación parapsicológica: El control de la mente mediante la técnica del biofeedback. Viajes extracorporales. El poder de ciertas plantas y bacterias. Yoga, Zen y Meditación Trascendental.

DESARROLLE SUS PODERES PSÍQUICOS
Enid Hoffman

Instrucciones para extender nuestros conocimientos más allá de los sentidos físicos. Sueños, visualizaciones, hipnosis, aura, localización de personas y objetos, escritura automática, curaciones por la mente, viajes por el tiempo...

PODERES Y EXPERIENCIAS PARANORMALES
Walter y Mary Jo Uphoff

Experiencias de primera mano, avaladas con las opiniones de los más acreditados investigadores del momento



ASTROLOGIA Y GEOMANCIA

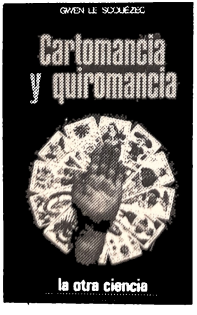
Gwen Le Scouézec

Análisis científico de dos sistemas de adivinación, la astrología y la geomancia, bajo las más actuales investigaciones. Una obra que disipa dudas y errores.

LOS SECRETOS DEL ZODIACO

F.R. Bastide

Para el astrólogo, el cielo es un campo científico. Este libro es una guía perfecta de astrología popular.



CARTOMANCIA Y QUIROMANCIA

Gwen Le Scouézec

Todo el simbolismo de las cartas del Tarot y el de las líneas de la mano, en un libro serio y competente.

LOS SECRETOS DE LOS SUEÑOS

Román Cano

Una obra que permite utilizar los mensajes de los sueños para nuestro propio beneficio. ¡Resuelva sus problemas durmiendo!

EL ARTE DE ECHAR LAS CARTAS

Emilio Salas

Un libro dedicado exclusivamente a la baraja española. Con un poco de sensibilidad y este sencillo manual de entrenamiento, puede usted convertirse en un adivino.

CONOCE A TU HIJO POR LA ASTROLOGIA

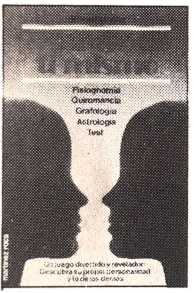
Dodie y Allan Edmands

La comprensión de los niños a través de la Astrología. La explicación de cada uno de los "doce signos infantiles".

INTERPRETACION PRACTICA DE LOS SUEÑOS

Hans Holzer

Conozca las distintas clases de sueños psíquicos o paranormales. Contiene el sistema que le permitirá programar los sueños.



EL ESPEJO DE TI MISMO

Simon Durville

Un juego divertido y revelador: descubra su propia personalidad y la de los demás.

Fisiognomía, Quiromancia, Grafología, Astrología, Test...

RADIESTESIA PRACTICA

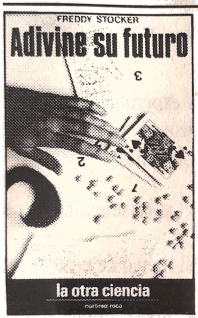
Tom Graves

Un método sencillo y directo de introducción a la radiestesia. Con numerosos dibujos explicativos sobre el arte del péndulo y de la varilla.

QUIROLOGIA PRACTICA

René Butler

El método más sencillo para la lectura de las líneas de la mano. El único libro que contiene un dibujo explicativo para cada línea y signo.

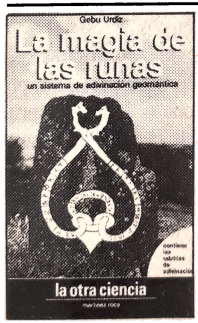


ADIVINE SU FUTURO

Freddy Stocker

Los diversos métodos que, desde la Antigüedad hasta nuestros días, se han utilizado para descifrar los avatares que nos depara el porvenir.

Adivinación con objetos, predicción con alimentos, el mensaje de los sueños, cartomancia, talismanes...



LA MAGIA DE LAS RUNAS

Gebu Urdiz

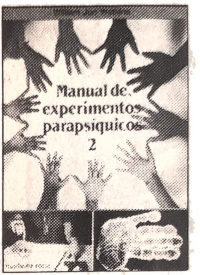
El sistema de adivinación geomántica. Con cada ejemplar se acompañan las "tablillas de adivinación".

Las runas, antiguos signos de una escritura que se remonta al siglo II de nuestra era.

¡Compruebe sus habilidades psíquicas!

Manual de experimentos parapsíquicos I.
Sheila Ostrander
Lynn Schroeder

Un clásico de la parapsicología.
Uno de los libros que más ha hecho por esta ciencia al descubrir sus infinitas posibilidades al profano.
Con centenares de experimentos que usted puede realizar en su propio hogar.
Incluye comunicador telepático.



Manual de experimentos parapsíquicos II.
William Jon Watkins

¡Nuevos y más sencillos experimentos!
Más de un centenar de experimentos fascinantes —que usted podrá realizar personalmente— sobre los fenómenos psíquicos.
Abarcando gran número de temas, cada capítulo describe los pasos precisos para que el lector compruebe hasta dónde pueden llegar sus facultades.

- Generadores de estímulos acústicos para la inducción del trance hipnótico.
- Cartas Zener electrónicas para experimentos de telepatía.
- Un fotopletismógrafo de transistores, válido para estudiar la percepción extrasensorial.
- Un modelo a escala de la Pirámide de Keops que permite experimentar sobre las llamadas «ondas de forma» y la momificación de pequeños cuerpos orgánicos.
- Sintonizadores para la recepción de psicofonías.

Roberto Volterri, el autor, se ha interesado desde muy temprana edad por la parapsicología. Diplomado en electrónica, ha profundizado en cursos universitarios la moderna investigación de fenómenos paranormales. Actualmente trabaja en una empresa electrónica italiana, y es autor de varios libros. Con esta obra, de una sencillez y una virtud comunicativa excepcionales, ofrece un eficaz y práctico instrumento de trabajo para quienes quieran iniciarse en el amplio campo experimental de los fenómenos parapsicológicos.

- **Cómo realizar experimentos extrasensoriales y cómo construir los aparatos necesarios**